

Національна академія наук України
Інститут геологічних наук
Національна академія наук України
Інститут геологічних наук

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ДЕРНОВ ВІТАЛІЙ СЕРГІЙОВИЧ

УДК 564.53:551.735.2(477.61)

ДИСЕРТАЦІЯ

**ЦЕФАЛОПОДИ ТА БРАХІОПОДИ БАШКИРСЬКОГО ЯРУСУ
(СЕРЕДНІЙ КАРБОН) ДОНБАСУ**

Спеціальність 10 – Природничі науки
Галузь знань: 103 – Науки про Землю

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

В.С. Дернов

Науковий керівник: Полетаєв Владислав Інокентійович, доктор геолого-
мінералогічних наук

Київ-2022

АНОТАЦІЯ

Дернов В.С. Цефалоподи та брахіоподи башкирського ярусу (середній карбон) Донбасу. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 10 – Природничі науки (103 – Науки про Землю). – Інститут геологічних наук НАН України, Київ, 2022.

Це дослідження є продовженням роботи з вивчення цефалоподових та брахіоподових фаун карбону Донбасу, яку було розпочато на початку минулого століття Л.С. Лібровичем, М.В. Кругловим (цефалоподи), а також А.П. Ротаєм, Б.К. Ліхаревим (брахіоподи), продовженої А.В. Поповим, Т.В. Астаховою, Л.Ф. Кузіною, Д.Є. Айзенвергом та В.І. Полетаєвим, але припинену в 90-х роках ХХ ст. та на самому початку ХХІ ст.

Основою для виконання дисертаційного дослідження слугували багаторічні особисті збори решток цефалопод башкирського ярусу карбону Донбасу та невелика колекція брахіопод цього віку, що зберігається у кернах сховищі ІГН НАН України. Сподіванням на розширення зборів брахіопод на Донбасі поклали край воєнні дії, що розпочалися на цій території, і тому здобувач був змушений зосередитися майже виключно на вивченні фауни цефалопод. Але акцент на одну з груп не зменшив наукової цінності роботи.

Незважаючи на тривалу історію вивчення головоногих молюсків карбону Донбасу, їхнє дослідження є актуальним в зв'язку зі слабкою охарактеризованістю рештками цефалопод окремих інтервалів розрізу, існуванням нагальних проблем в стратиграфії карбону Донбасу (наприклад, положення нижньої межі московського ярусу) та важливим значенням головоногих молюсків для палеобіогеографічних побудов та реконструкції умов накопичення осадів. Брахіоподи є традиційним інструментом для побудови біозональних шкал та вивчення фауністичних зв'язків давніх басейнів та їх окремих частин.

Рештки головоногих молюсків трапляються в карбоні Донбасу порівняно рідко. Вони поширені у морських відкладах різного літологічного складу: у вапняках, глинистих сланцях, алевролітах та пісковиках. Фаціально рештки цефалопод, зазвичай, приурочені до мілководно-морських карбонатних та піщанистих відкладів, а також порівняно глибоководних шельфових глинистих осадів. Продуктиди також зустрічаються у відкладах широкого спектру фацій, але, все ж, тяжіють до мілководно-морських вапняків.

Рештки цефалопод, як правило, представлено фрагментами зовнішніх ядер та відбитками черепашок. Значно рідше зустрічаються власне черепашки, речовина яких заміщена піритом чи лимонітом. На таких черепашках часто зберігається лопатева лінія – найважливіша таксономічна ознака палеозойських амонітид. Як виключно рідкісне явище на черепашках зберігається апертура; такі фосилії трапляються, зазвичай, в карбонатних конкреціях.

Разом з рештками цефалопод зустрічаються різноманітні залишки інших груп фауни, а також наземної флори та іхнофосилії. У вапняках це, як правило, пелециподи, гастроподи, брахіоподи, рідше – корали, моховатки, трилобіти та риби; у пісковиках – ті ж самі групи, а також скафоподи, наземна флора та іхнофосилії. У аргілітах та алевролітах поряд з рештками цефалопод трапляються пелециподи, гастроподи, іхнофосилії, рідше – брахіоподи.

Рештки головоногих молюсків рідко зустрічаються у вигляді скупчень. Зазвичай, їхні поховання – це розсіяні в породі фрагменти ядер та відбитки черепашок. Лише в тонких прошарках карбонатних конкрецій в алевролітах та глинистих сланцях рештки інколи трапляються у вигляді невеликих скупчень.

Серед 34 описаних в роботі родів цефалопод, 19 відносяться до нектобентосної життєвої форми, 11 – до бентопелагічної та 4 – до планктонної. Не дивлячись на те, що названі життєві форми не мають

конкретної фаціальної приуроченості, аналіз сукупності життєвих форм комплексу цефалопод з конкретного місцезнаходження дозволяє робити висновки щодо фаціальної природи відкладів.

Проведені дослідження дозволили монографічно описати 67 форм головоногих молюсків (27 видів та 40 форм, визначених у відкритій номенклатурі). Всього визначено 84 таксонів головоногих молюсків: 29 видів (з яких 7 є новими) та 55 форм, визначених у відкритій номенклатурі. Загалом, із башкирських та нижньомосковських відкладів Донбасу визначено представники наступних родів: *Pseudorthoceras*, *Poterioceras*, *Gzheloceras*, *Celox*, *Pseudogzheloceras*, *Parametacoceras*, *Metacoceras*, *Mosquoceras*, *Millkoninckioceras*, *Planetoceras*, *Knightoceras*, *Temnocheilus*, *Temnocheiloides*, *Domatoceras*, *Titanoceras*, *Paradomatoceras*, *Pseudostenopoceras*, *Asymptoceras*, *?Librovitschiceras*, *Liroceras*, *Peripetoceras*, *Coelogasteroceras*, *Ephippioceras*, *Megaglossoceras*, *?Maximites*, *Melvilloceras*, *Homoceratoides*, *Bilinguites*, *Retites*, *Branneroceras*, *Cancelloceras*, *?Glaphyrites*, *Gastrioceras*, *?Agastrioceras*, *?Owenoceras*, *Paraphaneroceras*, *Cymoceras*, *Winslowoceras*, *Wiedeyoceras*, *Dimorphoceratoides* та *Anthraceratites*.

Вперше для карбону Донбасу виявлено присутність родів *Pseudorthoceras*, *Poterioceras*, *Celox*, *Mosquoceras*, *Millkoninckioceras*, *Planetoceras*, *Knightoceras*, *Temnocheiloides*, *Titanoceras*, *Pseudostenopoceras*, *Asymptoceras*, *Librovitschiceras*, *Peripetoceras*, *Melvilloceras*, *Branneroceras*, *Agastrioceras*, *Cymoceras*, *Paraphaneroceras*, *Winslowoceras* та *Dimorphoceratoides*. Описано один новий рід (*Pseudogzheloceras* Dernov, 2021).

Серед продуктид вдалося ідентифікувати 20 форм цих брахіопод (з яких 19 походять з відкладів верхньої частини башкирського ярусу і 1 – з найнижчої частини московського ярусу): 12 видів та 8 форм, визначених у відкритій номенклатурі. Вперше в карбоні Донбасу виявлено представників родів *Densepustula* та *Parajuresania*.

В башкирсько-нижньомосковських відкладах Донбасу виділено 9

верств з фауною амоноїдей: верстви з *Homoceras* (інтервал D_5^{10} - E_1 ; відповідає верхній частині амоноїдної генозони¹ *Homoceras*), з *Reticuloceras* (інтервал E_1 - E_9 ; відповідає генозоні *Reticuloceras*), з *Bilinguites superbilinguis* (інтервал E_9 - F_1 ; відповідає нижній частині амоноїдної генозони *Bilinguites-Cancelloceras*), з *Verneuilites linter* (верхня частина мандрикинської світи; відповідає верхній частині амоноїдної генозони *Bilinguites-Cancelloceras*), з *Melvilloceras rotaii* (інтервал G_1^2 - G_4 ; відповідає нижній частині генозони *Branneroceras-Gastrioceras*), з *Gastrioceras lupinum* (інтервал G_4 - I_1 ; відповідає верхній частині генозони *Branneroceras-Gastrioceras*), з *Donetzoceras donetzense* (низи білокалитвенської світи; відповідає нижній частині амоноїдної генозони *Diaboloceras-Axinolobus*), з *Wiedeyoceras tenue* (верхня частина білокалитвенської світи та башкирська частина кам'янської світи; відповідає верхній частині амоноїдної генозони *Diaboloceras-Axinolobus*) та верстви з *Wiedeyoceras clarum* (інтервал K_2 - k_7 ; відповідає нижній частині генозони *Diaboloceras-Winslowoceras*).

На підставі вивчення амоноїдей нижня межа московського ярусу поки що ані в стратотипі, ані в розрізі Донбасу чітко не фіксується. За амоноїдеями критерієм її проведення є спільна присутність амоноїдей *Diaboloceras* та *Winslowoceras*. Єдиний *Diaboloceras* в розрізі Донбасу відомий з вапняку K_2 кам'янської світи. Проте він має башкирський вигляд. Представника роду *Winslowoceras* визначено здобувачем з покрівлі вугільного шару k_7 кам'янської світи. Таким чином, башкирсько-московська межа в розрізі Донбасу, на підставі вивчення амоноїдей, розташовується не нижче вапняку K_2 і не вище вугільного прошарку k_7 .

Цефалоподові комплекси середнього карбону Донбасу на родовому рівні дуже близькі до асоціацій Західної Європи (Великої Британії, Нідерландів, Бельгії та Німеччини) і Північної Америки (Мідконтиненту та Канадського Арктичного архіпелагу). Значно менше спільних родів є з

¹ Генозона = зона спільного поширення двох родів або рангова зона одного роду.

Московською синеклізою, Уралом, Середньою Азією і Казахстаном. Головним шляхом обміну цефалоподовими фаунами Донбасу та Північної Америки були, ймовірно, палеобасейни Західної Європи та Північної Африки і, менш ймовірно, Уралу та Московської синеклізи.

Ключові слова: головоногі молюски, продуктиди, брахіоподи, Донецький басейн, башкирський ярус, систематика, палеобіогеографія, стратиграфія, тафономія, палеоекологія.

ABSTRACT

Dernov V.S. Cephalopods and brachiopods of the Bashkirian (Middle Carboniferous) of the Donets Basin. – Scientific Thesis paper on the rights of manuscript.

Thesis paper for the scientific degree of PhD in the field speciality 10 – Natural History (103 – Earth Sciences). – Institute of Geological Sciences of National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, 2022.

This study is a continuation of the works on the study of Carboniferous cephalopods of the Donets Basin, begun in the early last century by L.S. Librovtch and M.V. Kruglov (cephalopods) and A.P. Rotai, B.K. Likharev (brachiopods), continued by A.V. Popov, T.V. Astakhova, L.F. Kuzina, D.E. Aisenverg, and V.I. Poletaev, but terminated in the early 1990s.

The basis for the dissertation research was my own collection of cephalopod remains of the Bashkirian of the Donets Basin and a small collection of brachiopods of this age, stored in the IGS NASU. Hopes of expanding the collection of brachiopods of the Donets Basin ended when hostilities began in the area, and so the applicant was forced to focus almost exclusively on studying the fauna of cephalopods. But the emphasis on one of the groups did not reduce the scientific value of the work.

The study of Carboniferous cephalopods of the Donets Basin is very relevant due to the weak characterization by their remains of some intervals of the section, the presence of current problems in the Carboniferous stratigraphy of the Donets Basin (e.g., the lower boundary of the Moscovian), etc.

Fossil cephalopods are relatively rare in the Carboniferous of the Donets Basin. They occur in marine sediments of different lithological composition: in limestones, mudstones, siltstones, and sandstones. In fact, cephalopod fossils are usually confined to shallow marine carbonate and sandy sediments, as well as to relatively deep shelf clayey sediments.

In rocks, the cephalopod remains are usually represented by fragments of steinkern and conch imprints. Pyrite or limonite conchs are much rarer. Such shells often have a suture line, the most important taxonomic feature of Paleozoic ammonoids. The aperture is preserved as an extremely rare occurrence on conchs; such fossils are found, as a rule, in carbonate nodules.

Together with the remains of cephalopods, various remains of other fauna groups, as well as terrestrial flora and trace fossils are found. In limestones these are usually bivalves, gastropods, brachiopods, less often corals, bryozoans, trilobites and fish; in sandstones these are the same groups, as well as scaphopods, terrestrial flora and trace fossils. Bivalves, gastropods, trace fossils, and less frequently, brachiopods are found in mudstones and siltstones together with cephalopods.

Fossils of cephalopod mollusks are rarely found in clusters. Usually their burials presented by fragments of steinkerns and conch imprints. Sometimes cephalopods occur as small clusters in thin interlayers of carbonate nodules in siltstones and mudstones.

Among the 34 genera of cephalopods described in this dissertation, 19 belong to the nectobenthic life form, 11 to the benthic life form, and 4 to the planktonic life form.

In this dissertation, 67 forms of cephalopods (27 species and 40 forms defined in the open nomenclature) were described. A total of 84 forms of cephalopods were identified: 29 species (of which 7 are new) and 55 forms in the open nomenclature. In total, representatives of the following genera were identified from the Bashkirian and Lower Moscovian of the Donets Basin: *Pseudorthoceras*, *Poterioceras*, *Gzheloceras*, *Celox*, *Pseudogzheloceras*, *Parametacoceras*, *Metacoceras*, *Mosquoceras*, *Millkoninckioceras*, *Planetoceras*, *Knightoceras*, *Temnocheilus*, *Temnocheiloides*, *Domatoceras*, *Titanoceras*, *Paradomatoceras*, *Pseudostenopoceras*, *Asymptoceras*, ?*Librovitschiceras*, *Liroceras*, *Peripetoceras*, *Coelogasteroceras*, *Ephippioceras*, *Megaglossoceras*, ?*Maximites*, *Melvilloceras*, *Homoceratoides*, *Bilinguites*, *Retites*, *Branneroceras*, *Cancelloceras*, ?*Glaphyrites*,

Gastrioceras, ?*Agastrioceras*, ?*Owenoceras*, *Paraphanerocheras*, *Cymoceras*, *Winslowoceras*, *Wiedeyoceras*, *Dimorphoceratoides* and *Anthraceratites*.

For the first time for the Carboniferous of the Donets Basin noted the presence of genera *Pseudorthoceras*, *Poterioceras*, *Celox*, *Mosquoceras*, *Millkoninckioceras*, *Planetoceras*, *Knightoceras*, *Temnocheiloides*, *Titanoceras*, *Pseudostenopoceras*, *Asymptoceras*, *Librovitschiceras*, *Peripetoceras*, *Melvilloceras*, *Branneroceras*, *Agastrioceras*, *Cymoceras*, *Paraphanerocheras*, *Winslowoceras* та *Dimorphoceratoides*. One new genus (*Pseudogzheloceras* Dernov, 2021).

Twenty forms (12 species and 8 forms identified in the open nomenclature), of which 19 are late Bashkirian and one early Moscovian, were identified among the productids. The presence of representatives of the genera *Densepustula* and *Parajuresania* was established for the first time in the Carboniferous of the Donets Basin.

Nine members with ammonoid fauna have been described in the Bashkirian and Early Moskovian deposits of the Donets Basin: (1) Member with *Homoceras* (interval D_5^{10} - E_1 ; corresponds to the upper part of the *Homoceras* genozone); (2) Member with *Reticuloceras* (interval E_1 - E_9 ; corresponds to the *Reticuloceras* genozone); (3) Member with *Bilinguites superbilinguis* (interval E_9 - F_1 ; corresponds to the lower part of the *Bilinguites*-*Cancelloceras* ammonoid genozone); (4) Member with *Verneuilites linter* (upper part of the Mandrykynka Formation; corresponds to the upper part of the *Bilinguites*-*Cancelloceras* ammonoid genozone); (5) Member with *Melvilloceras rotaii* (interval G_1^2 - G_4 ; corresponds to the lower part of the *Branneroceras*-*Gastrioceras* genozone); (6) Member with *Gastrioceras lupinum* (interval G_4 - I_1 ; corresponds to the upper part of the *Branneroceras*-*Gastrioceras* genozone); (7) Member with *Donetzoceras donetzense* (lower part of the Belaya Kalitva Formation; corresponds to the lower part of the *Diaboloceras*-*Axinolobus* ammonoid genozone); (8) Member with *Wiedeyoceras tenue* (upper part of the Belaya Kalitva Formation and Bashkirian portion of the Kamenskaya Formation; corresponds to the higher part of the

ammonoid *Diaboloceras*-*Axinolobus* ammonoid genozone); (9) Member with *Wiedeyoceras clarum* (interval K_2 - k_7 ; corresponds to the lower part of the *Diaboloceras*-*Winslowoceras* genozone).

Based on the study of ammonoids, the lower boundary of the Moscovian is not yet clearly fixed either in the stratotype or in the Donets Basin section. According to the ammonoids, the criterion for it is the joint presence of the ammonoids *Diaboloceras* and *Winslowoceras*. The only *Diaboloceras* in the Donets Basin section is known from the limestone K_2 of the Kamenskaya Formation. However, it has a Bashkirian appearance. A representative of the genus *Winslowoceras* has been identified from the roof shale of k_7 coal bed of the Kamenskaya Formation. Thus, the Bashkirian-Moscovian boundary in the Donets Basin section, based on the study of ammonoids, is not lower than limestone K_2 and not higher than the k_7 coal layer.

Cephalopod assemblages of the early and middle Pennsylvanian of the Donets Basin at the generic level are very close to the associations of Western Europe (Great Britain, Netherlands, Belgium, Germany) and North America (U.S. Midcontinent and the Canadian Arctic Archipelago). Much less in common genera with the Moscow Syncline, the Urals, Central Asia, and Kazakhstan. The main pathways of cephalopod fauna exchange between the Donets Basin and North America were probably the paleobasins of Western Europe and North Africa and, less likely, the Urals and the Moscow Syncline.

Key words: cephalopods, Donets Basin, Bashkirian Stage, Middle Carboniferous, taxonomy, paleobiogeography, stratigraphy, taphonomy, paleoecology.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації у наукових фахових виданнях:

1. Дернов В.С. Нові дані щодо палеонтологічної характеристики відкладів дяківської серії (башкирський ярус) Донбасу. *Вісник Національного науково-природничого музею*. 2016. Т. 14. С. 35-46.
2. Dernov V.S. Cephalopods from the Middle Carboniferous of the Donets Basin (Luhansk region, Eastern Ukraine). *GEO&BIO*. 2018. Vol. 16. P. 3-14.
3. Dernov V. Taphonomy and paleoecology of fauna and flora from deltaic sandstones of Mospinka Formation (Middle Carboniferous) of Donets Basin. *GEO&BIO*. 2019. Vol. 18. P. 37-63.
4. Dernov V.S. Three new species of nautilids (cephalopods) from the Carboniferous of the Donets Basin (Eastern Ukraine). *Геологічний журнал*. 2021. № 2 (375). С. 58-66.
5. Dernov V. *Pseudogzheloceras*, a new genus of Carboniferous nautilids (Cephalopoda) from Europe and North Africa. *GEO&BIO*. 2021. Vol. 21. P. 87-94.

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації у зарубіжних та українських наукометричних виданнях:

6. Дернов В.С. Нові знахідки кам'яновугільних цефалопод на території України. *Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія «Геологія. Географія. Екологія»*. 2021. Т. 55. С. 60-69. *Наукометрична база – Web of Science*.
7. Dernov V. The early Moscovian ammonoid species *Wiedeyoceras clarum* Popov, 1979 in the Donets Basin, Ukraine. *Historical Biology*. 2022. Published online: June 10, 2022.

Наукометричні бази – Web of Science, Scopus.

**Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації
(тези доповідей та матеріали конференцій):**

8. Дернов В.С., Удовиченко Н.И. Новые находки каменноугольных амmonoидей на территории Луганской области. *Наукові пошуки географічної громадськості: вчора, сьогодні, завтра. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 50-річчю Луганського відділу Українського географічного товариства (Луганськ, 26-28 жовтня, 2009 р.)*. Луганськ: ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2009. С. 52-56.

(Особистий внесок здобувача – виконавець морфологічних досліджень решток цефалопод, автор тексту).

9. Дернов В.С. Фациальная приуроченность среднекаменноугольных цефалопод Донецкого бассейна. *Палеонтологічні дослідження в удосконаленні стратиграфічних схем фанерозойських відкладів. Матеріали XXXIV сесії Палеонтологічного товариства НАН України*. Київ, 2012. С. 34-35.

10. Дернов В.С. Новые находки остатков головоногих моллюсков в дьяковской серии карбона Донбасса. *Еволюція органічного світу та етапи геологічного розвитку Землі. Матеріали XXXV сесії Палеонтологічного товариства НАН України*. Київ, 2014. С. 43-44.

11. Дернов В.С. Перші знахідки щелепного апарату аmonoидей в кам'яновугільних відкладах України. *Новітні проблеми геології. Матеріали науково-практичної конференції до 100-річчя від Дня народження В.П. Макридіна (Харків, 21-23 травня 2015 р.)*. Харків, 2015. С. 62-64.

12. Дернов В.С. Деякі результати дослідження головоногих моллюсків башкирського ярусу (карбон) Донбасу. *Стратотипические и опорные разрезы фанерозойских отложений Украины. Матеріали XXXVI сесії Палеонтологічного товариства НАН України*. Київ, 2015. С. 24-26.

13. Дернов В.С., Удовиченко Н.И. Остатки наutilusoidей (головоногие моллюски) со следами прижизненной окраски из среднего карбона Донбасса.

40 років Палеонтологічному товариству України. Матеріали XXXVIII сесії Палеонтологічного товариства НАН України. Київ, 2017. С. 79-81.

(Особистий внесок здобувача – автор ідеї, виконавець морфологічних досліджень решток цефалопод, інтерпретація результатів досліджень, автор тексту).

14. Дернов В.С., Крисак О.С. Новые находки остатков цефалопод в отложениях московского яруса (средний карбон) Донецкого бассейна. *Проблеми обґрунтування регіональних стратонів фанерозою України. Матеріали XXXVII сесії Палеонтологічного товариства НАН України*. Київ, 2016. С. 37-39.

(Особистий внесок здобувача – автор ідеї, виконавець морфологічних досліджень решток цефалопод, інтерпретація результатів досліджень, автор тексту).

15. Дернов В.С. Новые находки остатков головоногих моллюсков в каменноугольных отложениях Украины. *Палеонтологічні дослідження Доно-Дніпровського прогину. Матеріали міжнародної наукової конференції та XXXIX сесії Палеонтологічного товариства НАН України*. Київ, 2019. С. 26-27.

16. Дернов В.С. История исследования каменноугольных наутилоидей (Cephalopoda: Nautiloidea) Донбасса. *Наукові здобутки: проекти, дослідження, перспективи. Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції (Старобільськ, 15-16 грудня 2020 р.)*. Старобільськ, 2020. С. 19-23.

17. Дернов В.С. Унікальне місцезнаходження решток карбонових цефалопод на Донбасі як потенційна палеонтологічна пам'ятка природи. *Матеріали X науково-практичної конференції «Мінерально-сировинні багатства України: шляхи оптимального використання» (Хорошів, 8. жовтня 2021 р.)*. Хорошів, 2021. С. 305-312.

18. Дернов В.С. Нові знахідки верхньобашкирських (карбон) молюсків на Донбасі та їх стратиграфічне значення. *Обґрунтування границь*

стратиграфічних підрозділів фанерозою України для геологічних карт нового покоління (Київ, 19 жовтня 2021 р.). Київ, 2021. С. 12-13.

19. Дернов В.С. Стратиграфічне значення нових знахідок ранньомосковських (карбон) амонітид у Донбасі. *Матеріали міжнародної наукової конференції та XL сесії Українського палеонтологічного товариства НАН України, присвячених пам'яті академіка НАН України Петра Феодосійовича Гожика (Київ, 10-12 листопада 2021 р.)*. Київ, 2021. С. 31-32.

20. Дернов В.С. Географічне поширення та видова діагностика представників карбон-пермського роду *Gzheloceras* (Cephalopoda: Nautiloidea). *Вид у біології*. 2021. С. 267-273.

21. Дернов В.С. Аммоніти *Melvilloceras rotaii* (Librovitch in A. Popov, 1979) из башкирского яруса Донецкого бассейна (Украина). *Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия*. Москва, 2021. С. 13-15.

22. Дернов В.С. Іхнофосилії *Cyclorincta* на поверхні черепашок середньокам'яновугільних неамонітидних цефалопод Донецького басейну. *Природничі науки: проєкти, дослідження, перспективи. Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (Старобільськ, 21-22 грудня 2021 р.)*. Старобільськ, 2021. С. 24-27.

23. Дернов В.С. Перша знахідка в карбоні Донбасу амонітиди *Winslowoceras* та її стратиграфічне значення. *Факультет природничих наук: Дні науки-2022. Збірник матеріалів науково-практичної конференції, присвяченої дням науки факультету природничих наук 21-29 квітня 2022 року*. Полтава, 2022. С. 113-117.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

24. Дернов В.С., Удовиченко М.І. Нові місцезнаходження залишків фауни в розрізі башкирського ярусу (нижній пенсильваній) Донецького

басейну. *Збірник наукових праць Інституту геологічних наук НАН України*. 2019. Вип. 12. С. 40-47.

(Особистий внесок здобувача – автор ідеї, автор опису розрізів, інтерпретація результатів досліджень, автор тексту).

Зміст

Анотація	2
Abstract	7
Список публікацій здобувача за темою дисертації	11
Зміст	16
Вступ	19
Розділ 1. Історія дослідження кам'яновугільних головоногих моллюсків Донецького басейну	28
Розділ 2. Матеріал та методика досліджень	45
2.1. Вивчені матеріали.....	45
2.2. Методика досліджень.....	47
2.3. Територія досліджень та місцезнаходження решток головоногих моллюсків.....	49
Розділ 3. Стратиграфія башкирського ярусу та нижньої частини московського ярусу Донбасу	54
Розділ 4. Тафономія, палеоекологія та палеогеографічне значення ранньо- та середньопенсильванських цефалопод Донецького басейну	70
4.1. Короткий історичний огляд.....	70
4.2. Тафономічний та палеоекологічний аналіз найважливіших місцезнаходжень решток головоногих моллюсків.....	72
4.2.1. Місцезнаходження серед флішної відкладів дяківської серії.....	72
4.2.2. Місцезнаходження серед вугленосних відкладів.....	81
Розділ 5. Аналіз систематичного складу башкирських та ранньомосковських цефалопод Донбасу	136
5.1. Короткий огляд фауни цефалопод нижнього та верхнього карбону Донбасу та Дніпровсько-Донецької западини.....	136
5.2. Аналіз стратиграфічного поширення цефалопод у.....	139

башкирському та московському ярусах Донецького басейну.....	
5.3. Аналіз стратиграфічного поширення продуктид у башкирському ярусі Донецького басейну.....	147
Розділ 6. Біостратиграфічне розчленування та кореляція башкирсько-нижньомосковських відкладів Донбасу	
за фауною амоноїдей.....	157
6.1. Розчленування відкладів.....	157
6.2. Кореляція відкладів башкирського ярусу та нижньої частини московського ярусу Донбасу.....	174
Розділ 7. Кореляція континентальних та морських відкладів башкирського ярусу та проблема положення нижньої межі московського ярусу в розрізах неморських відкладів карбону Єврамерики.....	176
7.1. Аналіз палеонтологічної характеристики базальних відкладів середнього карбону Московської синеклізи.....	211
7.2. Кореляція континентальних та морських відкладів башкирського ярусу Донбасу.....	187
Розділ 8. Глобальна палеобіогеографія башкирсько-московських цефалопод.....	196
Висновки	221
Література	224
Додатки	269
Додаток А. Географічне та стратиграфічне положення основних місцезнаходжень решток головоногих молюсків, описаних в цій роботі.....	269
Додаток Б. Географічне та стратиграфічне положення основних місцезнаходжень решток продуктид.....	273
Додаток В. Монографічний опис башкирських та ранньомосковських головоногих молюсків Донецького басейну.....	274
В1. Опис морфології черепашок головоногих молюсків.....	274

В2. Щелепний апарат цефалопод середнього карбону Донбасу.....	409
В3. Алохтоні рештки цефалопод.....	417
Додаток Г. Обґрунтування кореляції башкирського ярусу Донбасу та розрізів інших седиментаційних басейнів за фауною амоноїдей.....	423
Додаток Г. Палеонтологічні таблиці та пояснення до них.....	459
Додаток Д. Стратиграфічне поширення визначених автором цефалопод середнього карбону Донбасу.....	499
Додаток Е. Аналіз просторового поширення деяких родів середньокам'яновугільних цефалопод.....	503
Додаток Є. Опис нової зони неморських пелеципод в розрізі башкирського ярусу Донбасу.....	510
Додаток Ж. Список публікацій здобувача за темою дисертації.....	512
Додаток З. Відомості про апробацію результатів дисертаційного дослідження.....	517

Вступ

Обґрунтування вибору теми дослідження. Середньокам'яновугільні відклади Донецького басейну вміщують численні родовища горючих (кам'яне вугілля, природний газ), рудних (руди ртуті, свинцю, цинку) та нерудних (мармуровидні вапняки, облицювальні пісковики та ін.) корисних копалин. Крім того, поліфаціальний розріз карбону на Донбасі має важливе значення для кореляції неморських та морських відкладів карбону.

Незважаючи на багаторічні старання кількох поколінь геологів, стратиграфічна схема карбону Донбасу має деякі недоліки, виправити які можуть лише систематичні дослідження, які спираються на сучасні досягнення геології та палеонтології.

Амоноідеї завдяки високим темпам еволюції та широкому географічному поширенню є однією з ортостратиграфічних груп біоти для кам'яновугільної системи. Амоноідеї завдяки цим чеснотам традиційно використовуються для створення зональних шкал карбону. На жаль, з достатньою детальністю амоноідеями охарактеризовано лише один стратиграфічний інтервал в розрізі карбону Донбасу, а саме – відклади поблизу серединно-карбонової межі. Інші частини розрізу вміщують вкрай небагаті фауни або взагалі не містять решток головоногих молюсків.

Дослідження цефалопод башкирського та низів московського ярусів Донбасу має велике значення для кореляції цих відкладів з їхніми стратотипами (Башкирія та Московська синекліза, відповідно), а також для зіставлення віддалених розрізів морських відкладів карбону – Північно-Східної Азії, Північної Америки та Західної Європи. Окрім того, ці дослідження допоможуть обґрунтовано провести межу башкирського та московського ярусів як на Донбасі, так і, вірогідно, в стратотиповій області або можливому неостратотипі чи парастратотипі.

Карбонові головоногі молюски є тонким інструментом для реконструкції умов існування та поховання фаун та флор давніх басейнів, а

також з великою детальністю дозволяють вивчати зв'язки біот різних палеобасейнів. Брахіоподи, які значно поширені в морських відкладах кам'яновугільної системи, є групою фауни, що традиційно використовується для розчленування відкладів. На жаль, вони не дають такої деталізації розчленування розрізів як амоноідеї; обмеженим є також їх потенціал для їх кореляції. Однак, завдяки значному поширенню у морських відкладах різної фаціальної належності, продуктиди є важливим інструментом розчленування розрізів, в яких відсутні або мало поширені амоноідеї чи конодонти.

Об'єкт дослідження: головоногі молюски і продуктиди башкирського і низів московського ярусів Донецького басейну.

Предмет дослідження: систематичний склад, умови існування, стратиграфічне поширення цефалопод та біостратиграфія башкирського ярусу Донбасу.

Мета дослідження. Вивчення систематичного складу і стратиграфічного поширення цефалопод і продуктид башкирського ярусу Донбасу; деталізація біостратиграфічного розчленування башкирського ярусу Донбасу.

Завдання дослідження. Для досягнення поставлених цілей потрібно було виконати наступні завдання:

(1) Провести польові дослідження розрізів башкирського ярусу Центрального та Північного Донбасу з метою збору решток цефалопод та брахіопод і реконструкції умов накопичення відкладів.

(2) Визначити систематичний склад асоціацій продуктид та головоногих молюсків башкирського ярусу Донбасу, провести монографічний опис цефалопод, виявити стратиграфічно важливі та зональні таксони, створити атлас зображень головоногих молюсків башкирського ярусу Донбасу, визначити стратиграфічне поширення описаних таксонів у розрізі середнього карбону Донецького басейну.

(3) Провести біостратиграфічне розчленування за амоноідеями відкладів башкирського та нижньої частини московського ярусів Донбасу та

провести їх кореляцію з розрізами інших регіонів поширення морських відкладів карбону. Зробити спробу кореляції континентальних та морських відкладів башкирського ярусу.

(4) Вивчити особливості розвитку амонітід та продуктид поблизу межі башкирського та московського ярусів середнього карбону.

(5) Дослідити умови існування та поховання цефалопод та продуктид в башкирсько-московських палеоакваторіях Донбасу та виявити особливості просторового поширення цефалоподових фаун середнього карбону.

Матеріал та методика досліджень. Матеріалом, покладеним в основу цього дослідження, є колекція решток головоногих молюсків (близько 700 екз.). Її було зібрано переважно здобувачем протягом польових сезонів 2006-2014 рр. Окрім того, попередньо вивчено колекцію залишків представників супутньої фауни та флори, а також іхнофосилії (близько 15000 зразків) задля деталізації умов існування та поховання цефалопод, а також отримання нагоди провести кореляцію континентальних та морських відкладів нижнього пенсильванію. На жаль, при вивченні продуктид автор спирався лише на невелику колекцію їхніх решток, зібрану переважно Д.Є. Айзенвергом та В.І. Полетаєвим; особиста колекція решток брахіопод (приблизно 1000 екз.) в процесі дисертаційного дослідження була майже не доступною у зв'язку з війною на сході України. Лише окремі зразки вдалося вивчити та сфотографувати.

Вивчені рештки цефалопод походять із 36 стратиграфічних рівнів амвросіївської, мандрикинської, моспинської, смолянинівської та кам'янської світ карбону Донбасу та 52 місцезнаходжень, розташованих переважно в межах південної частини Луганської області. Рештки продуктид походять із 17 стратиграфічних рівнів та 33 місцезнаходжень, розташованих переважно в басейнах рік Кальміус та Кринка (південь Донецької області).

У процесі досліджень застосовувались морфолого-порівняльний, біостратиграфічний, літостратиграфічний, тафономічний, палеоекологічний,

палеоіхнологічний, палеобіогеографічний методи, а також фаціальний аналіз, морфо-функціональний аналіз та ін.

Наукова новизна. Як результат проведених досліджень отримано нові дані щодо стратиграфії та палеогеографії башкирського та московського ярусів Донбасу, систематичного складу та екології цефалопод та продуктид цього віку, а саме:

(1) Монографічно описано 67 форм головоногих молюсків (15 амоноїдей та 52 наутілоїдеї) середнього карбону Донбасу, з яких 7 видів встановлено автором (*Gzheloceras aisenvergi* Dernov, *G. praebiangulare* Dernov, *G. poletaevi* Dernov, *Celox oliphanti* Dernov, *Millkoninckioceras udovichenkoi* Dernov, *Planetoceras yefimenkoi* Dernov, *Knightoceras extorris* Dernov).

Загалом із зазначених відкладів здобувачем визначено 84 форми головоногих молюсків. Описано один новий рід наутілід (*Pseudogzheloceras* Dernov, 2021). Вперше з території України описано рештки щелепного апарату палеозойських амоноїдей. Проведено ревізію ряду таксонів головоногих молюсків пізнього палеозою. Для карбону України встановлено присутність ряду раніше не відомих тут родів цефалопод.

Серед продуктид вдалося ідентифікувати 20 форм цих брахіопод (19 з яких походять з відкладів верхньої частини башкирського ярусу і 1 – з найнижчої частини московського ярусу): 12 видів та 8 форм, визначених у відкритій номенклатурі. Вперше в карбоні Донбасу виявлено представників родів *Densepustula* та *Parajuresania*.

(2) Визначено головні особливості екології і тафономії цефалопод карбону Донбасу. Проведено аналіз їхньої фаціальної приуроченості та визначено палеогеографічне значення їхніх решток.

(3) Запропоновано регіональну схему розчленування башкирського та низів московського ярусу Донецького басейну. Виділені верстви з фауною зіставлено з глобальними амоноїдними зонами спільного поширення двох родів або ранговими зонами одного роду.

(4) Проведено зіставлення біозональних схем башкирського ярусу Донбасу, що ґрунтуються на розвитку наземної флори, неморських пеліципод, форамініфер та конодонтів з розробленою здобувачем регіональною схемою розчленування башкирського ярусу Донецького басейну за амоноідеями.

(5) Проведено кореляцію розрізу башкирського ярусу Донбасу з найкраще вивченими та найповнішими розрізами морських відкладів карбону: Північною Америкою, Західною Європою, Європейською частиною Росії, Уралом, Північно-Східною Азією, Японією та Китаєм.

(6) Досліджено особливості просторового поширення головоногих молюсків раннього та середнього пенсильванію в палеоакваторіях світу. Визначено особливості систематичного складу комплексів головоногих молюсків башкирського ярусу Донбасу.

Наукове і практичне значення отриманих результатів. Результати дослідження доповнюють палеонтологічну характеристику башкирського та московського ярусів Донбасу та розширюють уявлення щодо систематичного різноманіття біоти пенсильванію. Результати досліджень валідизують деякі таксони цефалопод карбону, а також уточнюють деякі питання родової систематики карбонових головоногих молюсків.

Отримані результати уточнюють кореляцію башкирського ярусу Донецького басейну та одновікових відкладів інших регіонів світу. Уточнено та деталізовано біотичні та абіотичні умови середньокам'яновугільного палеобасейну Донбасу. Простежено глобальні зв'язки фаун головоногих молюсків башкирського та московського віків. Обґрунтовано регіональну кореляційну схему відкладів башкирського ярусу Донецького басейну за фауною амоноідей.

Особистий внесок здобувача. Здобувачем проведено польові дослідження з метою вивчення розрізів башкирського ярусу та збору решток головоногих молюсків та продуктид. Виконано аналіз даних, опублікованих попередниками. Проведено монографічний опис та часткову ревізію

виявлених таксонів цефалопод, реконструйовано умови їхнього існування, створено регіональну схему розчленування відкладів башкирського ярусу Центрального Донбасу, виконано кореляцію відкладів башкирського ярусу Донецького басейну з розрізами карбону як морського, так і континентального походження. Простежено просторову диференціацію та зв'язки цефалоподових фаун раннього та середнього пенсильванію.

Апробація результатів досліджень. Основні результати досліджень було представлено на 7 Міжнародних та 12 Всеукраїнських науково-практичних конференціях, серед яких: Міжнародна науково-практична конференція «Наукові пошуки географічної громадськості: вчора, сьогодні, завтра» (Луганськ, 26-28 жовтня 2009 р.); XXXIV сесія Палеонтологічного товариства НАН України «Палеонтологічні дослідження в удосконаленні стратиграфічних схем фанерозойських відкладів» (Дніпропетровськ, 28-31 травня 2012 р.); Всеукраїнська науково-практична конференція «Наукові пошуки географічної громадськості: минуле, сьогодення, майбуття» (Луганськ, 8-10 жовтня 2013 р.); XXXV сесія Палеонтологічного товариства НАН України «Еволюція органічного світу та етапи геологічного розвитку Землі» (Львів, 19-22 травня 2014 р.); Науково-практична конференція «Новітні проблеми геології» (Харків, 21-23 травня 2015 р.); IV Міжнародна наукова конференція «Природничі музеї: роль в освіті і науці» (Київ, 27-30 жовтня 2015 р.); XXXVI сесія Палеонтологічного товариства НАН України «Стратотипові та опорні розрізи фанерозойських відкладів України» (Львів, 24-26 вересня 2015 р.); XXXVII сесія Палеонтологічного товариства НАН України «Проблеми обґрунтування регіональних стратонів фанерозою України» (Київ, 7-9 вересня 2016 р.); XXXVIII сесія Палеонтологічного товариства НАН України «40 років Палеонтологічному товариству України» (Канів, 23-26 травня 2017 р.); IX Всеукраїнська наукова конференція «Проблеми геології фанерозою України» (Львів, 10-12 жовтня 2018 р.); Міжнародна наукова конференція та XXXIX сесія Палеонтологічного товариства НАН України «Палеонтологічні дослідження Доно-

Дніпровського прогину» (Градизьк, 14-16 травня 2019 р.); I міжнародна науково-практична конференція «Наукові здобутки: проекти, дослідження, перспективи» (Старобільськ, 15-16 грудня 2020 р.); Міжнародна наукова конференція «Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия» (Москва, 25-27 жовтня 2021 р.); X науково-практична конференція «Мінерально-сировинні багатства України: шляхи оптимального використання» (Хорошів, 8 жовтня 2021 р.); Всеукраїнська наукова конференція «Обґрунтування границь стратиграфічних підрозділів фанерозою України для геологічних карт нового покоління» (Київ, 19 жовтня 2021 р.); Міжнародна наукова конференція та XL сесія Українського палеонтологічного товариства НАН України (Київ, 10-12 листопада 2021 р.); Международная научно-практическая конференция «Естественные науки: проекты, исследования, перспективы» (Старобільськ, 21-22 грудня 2021 р.); Всеукраїнська конференція «Дні науки Луганського національного університету імені Тараса Шевченка» (Полтава, 22-29 квітня 2022 р.); Наукова конференція «Актуальні питання стратиграфії осадових басейнів України: нові ідеї і пріоритетні напрями досліджень» (Київ, 28-29 вересня 2022 р.); XIII Всеукраїнська наукова конференція «Проблеми геології України» (Львів, 3-5 жовтня 2022 р.).

Публікації. За темою дисертаційного дослідження опубліковано 24 праць, з яких п'ять у фахових виданнях, дві – у виданнях, що індексуються наукометричними базами даних Web of Science та/або Scopus, одну – у збірці праць ІГН НАНУ; в доробку здобувача є 16 тез доповідей у збірках матеріалів міжнародних та всеукраїнських наукових і науково-практичних конференцій.

Структура та обсяг роботи. Дисертація складається з Анотації, Вступу, восьми розділів, Списку використаних джерел (898 найменування, з яких 600 – іноземними мовами) та десяти Додатків: Додаток А – Географічне та стратиграфічне положення основних місцезнаходжень решток

головоногих молюсків, описаних в цій роботі; Додаток Б – Географічне та стратиграфічне положення основних місцезнаходжень решток продуктид; Додаток В – Монографічний опис башкирських та ранньомосковських головоногих молюсків Донецького басейну; Додаток Г – Обґрунтування кореляції башкирського ярусу Донбасу та розрізів інших седиментаційних басейнів за фауною амоноїдей; Додаток Ґ – Палеонтологічні таблиці та пояснення до них; Додаток Д – Стратиграфічне поширення визначених автором цефалопод середнього карбону Донбасу; Додаток Е – Аналіз просторового поширення деяких родів середньокам'яновугільних цефалопод; Додаток Є – Опис нової зони неморських пелеципод в розрізі башкирського ярусу Донбасу; Додаток Ж – Список публікацій здобувача за темою дисертації; Додаток З – Відомості про апробацію результатів дисертаційного дослідження. Загальний обсяг основної частини роботи складає 269 сторінок; додатки складають 249 сторінок.

Подяки. В процесі виконання дисертаційного дослідження здобувачу надали допомогу багато колег. Без їхнього сприяння ця робота навряд чи була б закінчена. За численні консультації, поради та підтримку здобувач висловлює щиро вдячність науковому керівнику дисертаційного дослідження докт. геол.-мін. наук В.І. Полетаєву. Автор щиро дякує канд. геол.-мін. наук М.І. Удовиченку, який впродовж багатьох років всебічно сприяв палеонтологічним дослідженням здобувача.

За численні консультації та підтримку автор вдячний співробітникам відділу стратиграфії та палеонтології палеозойських відкладів та відділу стратиграфії та палеонтології кайнозойських відкладів ІГН НАНУ канд. геол. наук В.І. Єфіменко, канд. геол. наук В.Ю. Очаковському, докт. геол. наук Т.І. Немировській, канд. геол.-мін. наук О.Ю. Котляру, канд. геол.-мін. наук Н.І. Бояріній, канд. геол. наук О.А. Сухову та мол. наук. співробітнику Г.Г. Коваленко. Автор вдячний за численні консультації та підтримку канд. біол. наук І.В. Загороднюку (Національний науково-природничий музей, Київ) та доктору Дітеру Корну (Museum für Naturkunde Berlin, Берлін). За можливість

ознайомитися із власними колекціями автор висловлює подяку І.А. Чернікову (музей «Історія Градизька від заплави Дніпра до Кременчуцького водосховища», смт Градизьк Полтавської області).

Розділ 1

Історія дослідження кам'яновугільних головоногих молюсків та продуктид Донецького басейну

1.1. Історія дослідження кам'яновугільних головоногих молюсків

На території України морські відклади карбону поширені досить широко. Не дивно, що рештки головоногих молюсків відомі з багатьох куточків нашої країни, серед яких Доно-Дніпровський прогин (Кузина, Полетаєв, 1991; Дернов, 2021e), Львівський палеозойський прогин (Шульга, Шиманський, 1994; Шульга та ін., 2001; Шульга и др., 2010, 2011), Білокоровицька западина (Шульга и др., 1982; Фуртес и др., 2003), Переддобрудзьський палеозойський прогин (Тетерюк, 1982) та Донецький басейн (Либрович, 1939, 1946; Попов, 1979; Dernov, 2021 та ін.). Їхні рештки знайдено також у вапнякових валунах дніпровської морени, що принесено в Придніпров'я з Московської синеклізи (Дернов, 2019, 2021e). Однак, лише цефалоподи карбону Донбасу є порівняно детально вивченими.

Перші згадки про кам'яновугільних головоногих молюсків Донбасу є в роботах другої половини XIX століття. В 1873 році харківський геолог О.В. Гуров (рис. 1.1) опублікував опис трьох наутілоїдей із кам'яновугільних відкладів Донбасу (Гуров, 1873). В іншій роботі (Гуров, 1877) ним серед решток різної морської фауни вказуються *Orthoceras ovalis* Phillips і *O. sp.* із верхнього карбону околиць сучасного м. Дружківка (Донеччина). У роботі (Гуров, 1893) із вапняку VIII Софіївського родовища вугілля вказується *Nautilus clitellarius* Sowerby (= *Ephippioceras clitellarium* (Sowerby)). Тут же, із так званого «дружківського ярусу», наводиться представник роду *Goniatites*, близький до уральського *Goniatites jossae* Verneuil (= *Paragastrioceras jossae* (Verneuil in Murchison)). Однак, ця амоноїдея, напевно, походить з пермських відкладів.

Приблизно водночас із Гуровим, Рудольф Людвіг із відкладів виділеного ним «другого відділу» розрізу осадових відкладів Донецького

басейну вказує *Orthoceras* cf. *ovalis* Phillips, а з відкладів згодом середнього карбону – *Nautilus Leplayi* Rousseau² (Ludwig, 1874).



Рис. 1.1. Дослідники головоногих молюсків карбону Донбасу.

В 1892 році, з початком геологічної зйомки Донецького басейну, яку проводив Геологічний комітет, визначення решток головоногих молюсків, які мають, зазвичай, формальний характер (наприклад, *Nautilus* sp., *Orthoceras* sp.), починають потрапляти в роботи співробітників зазначеної вище установи. Наприклад, Б.Ф. Мефферт наводить із вапняку E_1 околиць Амвросіївки (сучасна Донецька область) амонітею *Goniatites* sp. (визначення М.Е. Янишевського) (Мефферт, 1923). Він же, посилаючись на Л.І. Лутугіна, вказує з вапняку L_3 околиць сучасного м. Лисичанськ два види роду «*Nautilus*», із вапняку L_6 – «*Nautilus* з групи *tuberculati*», M_8 – *Orthoceras* sp., з інтервалу N_1 - N_2 – *Goniatites* sp., *Orthoceras* sp., *Nautilus* sp., а із авіловської світи – *Orthoceras* sp. та *Nautilus* sp. (Мефферт, 1923).

В роботі, яку присвячено огляду геологічної будови Донецького басейну (Геологія СРСР, 1944), міститься список карбонових цефалопод, визначених М.Й. Лебедєвим (рис. 1.1). Зі сланців вище Олександрівського вугільного шару (в сучасній номенклатурі – пласт m_2 горлівської світи)

² На жаль, нам не вдалося співвіднести цю назву з якимось валідним видом.

вказуються наутіліди *Temnocheilus* aff. *concaus* (Sowerby), *Pleuromutilus* *falcatus* (Sowerby) (= *Pseudogzheloceras falcatus* (Sowerby)), *Nautilus nikitini* Tzwetaev (= *Gzheloceras nikitini* (Tzwetaeva)) та амоноідея *Anthracoceras aegiranum* Schmidt (= *Donetzoceras aegiranum* (Shmidt)).

В результаті широкомасштабних геологічних досліджень, розгорнутих на Донбасі Геологічним комітетом, було зібрано значну за обсягом колекцію решток головоногих молюсків. Її обробкою зайнялися Л.С. Лібрович (рис. 1.2) (Лібрович, 1939, 1946, 1947; Беккер, Степанов, 1984) і М.В. Круглов (рис. 1.1) (Лібрович, 1939).

Наприкінці 20-х років минулого століття М.В. Круглов підготував рукопис «Nautiloidea кам'яновугільних відкладів СРСР» (переклад мій – В.Д.) (Лібрович, 1939). Цю роботу не було опубліковано, проте результати досліджень М.В. Круглова частково увійшли до російськомовного видання «Основ палеонтології» Карла Циттеля (1934).



Рис. 1.2. Дослідники головоногих молюсків карбону Донбасу

В своїх публікаціях М.В. Круглов згадував про попередні результати обробки колекції донецьких наутілоїдів карбону (наприклад, в (Круглов, 1933)). На жаль, трагічний випадок обірвав життя цього, без сумніву, талановитого геолога і палеонтолога. Згаданий вище рукопис став частиною «Атласу руководящих форм ископаемых фаун СССР» (Лібрович, 1939). Нові

види наутілід, встановлені М.В. Кругловим, пізніше було зображено та коротко описано Л.С. Лібровичем (Либрович, 1939). Лише в 1967 році їх повноцінно описав В.М. Шиманський (Шиманский, 1967).

У згаданому атласі для карбону Донбасу вказуються наступні види головоногих молюсків (таксономія дається згідно з оригінальним текстом): *Ephippioceras clitellarium* (Sowerby), cf. *Metacoceras tschernyschewi* (Tzwetaev), *Huanghoceras falcatum* (Sowerby) var. *donetzensis* (Kruglov), *H. orthocostatum* (Kruglov), *Gastrioceras listeri* (Martin), *G. donetzensis* Librovitch, *Anthracoceras cambriense* Bisat та *Syngastrioceras ukrainicum* Librovitch.

В цій же роботі Л.С. Лібрович дає коротку оцінку стану вивченості середньо- та верхньокам'яновугільних головоногих молюсків колишнього СРСР і наводить аналіз їхнього стратиграфічного та географічного поширення.

В 1946 р. Л.С. Лібрович представив схему стратиграфічного розчленування кам'яновугільних відкладів Донбасу, що базується на розповсюдженні амонітид (Либрович, 1946). Ним визначено 20 видів цих молюсків, що відносяться до 11 родів.

В цитованій вище роботі Л.С. Лібрович зазначає, що в турнейсько-візейських відкладах Донбасу зустрічаються рештки наутілід поганої збереженості, які умовно можна віднести до родів *Domatoceras* та *Coloceras* (= *Liroceras*)³. Рід «*Huanghoceras*», як повідомляє Л.С. Лібрович, з'являється в світі C_1^4 (= C_{1-2}^4), а в світах C_1^5 (= C_2^0) та C_2^1 отримує значне поширення. Для «намюрських» (=серпуховський ярус та нижня частина башкирського ярусу) відкладів Донбасу, за даними Л.С. Лібровича, характерними є також роди *Coelonautilus* (= *Stroboceras*), *Metacoceras*, *Domatoceras*, *Coloceras* та ін.

Для світ C_2^2 та C_2^3 характерними, окрім вище зазначеного роду «*Huanghoceras*», є також *Megaglossoceras*, *Temnocheilus*, *Metacoceras* та *Coloceras*. Під час накопичення відкладів світи C_2^4 наутілоїдеї на Донбасі, за повідомленням Л.С. Лібровича, досягають розквіту. Типовими родами є

³ Це повідомлення є сумнівним, оскільки поки що не відомо знахідок цих родів в турнейських відкладах.

«*Huanghoceras*», *Paradomatoceras*, *Domatoceras*, *Metacoceras*, *Temnocheilus* та *Brachycycloceras*. Фауна наутілід світи C_2^5 , за даними Л.С. Лібровича, близька до комплексів з більш давніх відкладів; в світі C_2^5 з'являється рід *Ehippioceras*, а в C_2^6 – новий рід *Epimetacoceras* (nomen nudum). Цей рід не було описано чи зображено, лише в підтекстовій зносці Л.С. Лібрович дає його коротку характеристику: «новий рід *Epimetacoceras* відрізняється від роду *Metacoceras* присутністю вентрально-латеральних горбків тільки на ранній стадії росту черепашки і більш постійною присутністю умбональних горбків, а також більш поступовим переходом від боків периферії завитків і менш вигнутими сутурами. Голотипом (точніше типовим видом, генотипом – В.Д.) є *Epimetacoceras inconstans* Librovitch, gen. et sp. nov.» (переклад мій – В.Д.). Судячи з цього діагнозу, ця наутіліда дуже близька або навіть ідентична групі видів, близьких до *Metacoceras perelegans* (Girty). Для відкладів світи C_2^7 , за даними Л.С. Лібровича (Либрович, 1946), є характерними *Metacoceras*, «*Huanghoceras*», *Domatoceras*, *Ehippioceras*, *Solenochilus* та ін.

На жаль, як зазначає А.В. Попов (1979), систематичну частину роботи Л.С. Лібровича не опубліковано у зв'язку з агресією нацистської Німеччини. Лише в 1979 році А.В. Попов (1979) валідизував нові таксони амоноїдей, що було виділено Л.С. Лібровичем.

У роботі (Либрович, 1947) дається коротка характеристика гоніатитових фаун серпуховського, башкирського і московського ярусів Донбасу; робиться акцент на великому значенні вивчення амоноїдей із кам'яновугільних відкладів Донецького басейну для вирішення багатьох важливих проблем стратиграфії карбону.

В монографії М.В. Логвиненка (Логвиненко, 1953) дається короткий огляд результатів вивчення Л.С. Лібровичем амоноїдей середнього карбону Донбасу.

Ймовірно, вперше рештки цефалопод із відкладів дяківської серії (візейський-башкирський яруси) Центрального Донбасу вивчила К.Й. Новик

(Логвиненко, 1953). Вона повідомила про знахідку у вікових аналогах мандрикинської світи ранньобашкирських амоноїдей *Reticuloceras inconstans* Phillips (= *Phillipsoceras inconstans* (Phillips)), *Reticuloceras reticulatum* (Phillips) та *Reticuloceras bilinguis* Salter (= *Bilinguites bilinguis* (Salter)). Зазначений комплекс навряд чи цілком походить з аналогів мандрикинської світи, оскільки представники родів *Reticuloceras* та *Phillipsoceras* відомі на Донбасі лише в амвросіївській світі, а разом їх зафіксовано в найнижчій її частині; представники роду *Bilinguites* з'являються в найвищій частині амвросіївської світи (Попов, 1979; Айзенверг, Астахова, 1987).

Очевидно, частина амоноїдей, описаних А.В. Поповим (1979) з району населених пунктів Дмитрівка (Амвросіївський район, Донецька область), Новопавлівка (сучасне смт Міусинськ південніше м. Хрустальний) також походять з дяківської серії. З першого місцезнаходження А.В. Попов описав *Stenopronorites* sp., *Cancelloceras cancellatum* Bisat, *C. delicatum* Librovtch in Popov, *C. solidum* Popov, *C. tenerum* Popov (вапняки E₈-E₉); з другого – *Bilinguites pavlovensis* Popov, *Paraverneuilites linter* Popov, *Cancelloceras infans* Popov та *C. sp.* (вапняк F₂).

В 1957 році вийшла невелика англomовна стаття реферативного характеру (Ramsbottom, 1957), присвячена огляду фауни намюрських (=серпуховсько-ранньобашкирських) амоноїдей колишнього СРСР. В ній, на основі опублікованих робіт Л.С. Лібровича, дається коротка характеристика систематичного складу амоноїдей із відкладів кальміуської, амвросіївської та мандрикинської світ Донбасу. Роком пізніше вийшла стаття Л.С. Лібровича (Либрович, 1958), в якій із залученням матеріалів з Донбасу дається аналіз етапності розвитку амоноїдей поблизу серединної межі карбону.

В «гоніатітовому» томі багатотомного довідкового видання «Основы палеонтологии» (Богословский и др., 1962; Шиманский, 1962) повідомляється про присутність в карбоні Донецького басейну наступних родів головоногих молюсків: *Temnocheilus*, *Stroboceras*, *Liroceras*, *Ephippioceras*, *Megaglossoceras*, *Politoceras*, *Anthracoceras*, *Cravenoceras*,

Syngastrioceras, *Homoceras*, *Homoceratoides*, *Schartymites*, *Reticuloceras*, *Bilinguites*, *Gastrioceras*, *Branneroceras* та *Donetzoceras*.

На фототаблицях цього довідника зображено деякі амоноїдеї з карбону Донбасу (таксономія згідно з оригінальним текстом): *Anthracoceras aegiranum* Schmidt (табл. XIX, фіг. 7 – голотип виду *Luganoceras originale* Popov (Попов, 1979)), *Anthracoceras cambriense* Bisat (табл. XIX, фіг. 8 – *Wiedeyoceras* cf. *cambriense* (Bisat)⁴ (Попов, 1979)), *Homoceratoides divaricatum* (Hind) (табл. XXI, фіг. 7), *Reticuloceras reticulatum* (Phillips) (табл. XXII, фіг. 2), *Bilinguites superbilinguis* (Bisat) (табл. XXII, фіг. 6), *Gastrioceras listeri* (Martin) (табл. XXIII, фіг. 6), *Branneroceras* (*Branneroceras*) *branneri* (Smith) (табл. XXIII, фіг. 7, 8 – *Cancelloceras delicatum* Librovtch in Popov (Попов, 1979)) та, нарешті, *Donetzoceras donetzense* (Librovitch) (табл. XXIII, фіг. 9, 10).

В 1967 році В.М. Шиманський (рис. 1.2) за зображеннями у вищезгаданому атласі (Либрович, 1939), переописав наутіліди *Gzheloceras orthocostatum* (Kruglov) (= *Gzheloceras pulcher* (Crick)) і *G. donetzense* (Kruglov) (= *Pseudogzheloceras donetzense* (Kruglov in Librovtch)) із відкладів середнього карбону Донбасу. В роботі (Шиманський, 1979), яку присвячено огляду рівня вивченості, систематиці та поширенню наутілід, В.М. Шиманський коротко зупинився на характеристиці кам'яновугільних наутілід Донбасу.

В колективній монографії (Айзенберг и др., 1963) наведено таблицю стратиграфічного поширення 68 форм головоногих молюсків в кам'яновугільних відкладах Донбасу, з яких 25 є наутілоїдеями та 43 – амоноїдеями (визначення Л.С. Лібровича). Фрагмент таблиці, що ілюструє вертикальне поширення наутілоїдів в карбоні Донбасу було відтворено в роботі В.М. Шиманського (Шиманський, 1967).

В 1979 р. виходить з друку стаття (Айзенберг и др., 1979), що

⁴ Можливо, цей вид та *Wiedeyoceras hindi* є молодшими синонімами виду *Donetzoceras aegiranum* (Schmidt) (Saunders et al., 1979).

присвячена опису перших знахідок решток амоноїдей у відкладах візейської частини мокроволноваської серії та в самарській світі (верхи візейського ярусу та низи серпуховського ярусу). Із самарської світи описано три нові види амоноїдей: *Eumorphoceras (E.) donbassicum* Astachova et Popov, *E. (E.) acrense* Astachova et Popov, *Dombartites modestus* Astachova et Popov. Тут же вказуються амоноїдеї *Cravenoceras* sp. Цей комплекс дозволяє відносити відклади світи C_1^3 до підзони E_1 західноєвропейської шкали. Із вапняків зони C_1^V (мокроволноваська серія) описано новий вид *Goniatites aisenvergi* Astachova et Popov. Морфологічна близькість нового виду до *G. granosus* Portlock дозволила корелювати згаданий інтервал розрізу із зоною P_2 Західної Європи.

В цьому ж році вийшла в світ стаття (Saunders et al., 1979), присвячена ревізії роду *Donetzoceras* Librovtch, 1946. В ній за оригінальним матеріалом, що походить із верхньої частини башкирського ярусу Донбасу, переописано типовий вид роду – *D. donetzense* (Librovitch).

В 1979 р. опубліковано монографію А.В. Попова, яку присвячено дослідженню кам'яновугільних амоноїдей Донбасу (Попов, 1979). В ній на основі вивчення нових матеріалів, а також ревізії колекції Л.С. Лібровича, описано 44 види, з яких 30 є новими (в тому числі п'ять видів, встановлених Л.С. Лібровичем) (рис. 1.3). В цій роботі А.В. Поповим виділено три нових роди (*Luganoceras*, *Paraverneuilites* та *Lutuginoceras*).

Частину видів, описаних А.В. Поповим, ревізував О.О. Школін (Школін, 2001). Стосовно деяких видів, описаних А.В. Поповим висловилися деякі інші дослідники (Korn et al., 2021a, 2021b).

Головні стратиграфічні висновки А.В. Попова наступні: верхня межа так званого «домбарського» ярусу знаходиться в покрівлі вапняку D_5^7 , нижня межа «каяльського» ярусу розташована в підшві вапняку G_1 . Відповідно, «анденський» ярус виділяється в інтервалі D_5^7 - G_1 . Московський ярус на Донбасі відповідає інтервалу вапняків L_1 - M_{10} .

Деякі з цих висновків, як, наприклад, межі московського ярусу, є дещо

поспішними, на що вказували деякі спеціалісти, наприклад, О.П. Фісуненко (Фісуненко, 2000).

Таксони	C ₁₋₂ ⁴	C ₁ ⁵	C ₂ ¹	C ₂ ²	C ₂ ³	C ₂ ⁴	C ₂ ⁵	C ₂ ⁶	C ₂ ⁷	C ₂₋₃ ¹
<i>Stenopronorites</i> sp.		■								
<i>Maximites angustus</i> Popov								■		
<i>Anthraceratites tchernyshevi</i> Libr.				■						
<i>Wiedeyoceras</i> cf. <i>cambriense</i> (Bisat)									■	
<i>Wiedeyoceras clarum</i> Popov							■			
<i>Wiedeyoceras tenue</i> Popov						■				
<i>Wiedeyoceras</i> sp.							■			
<i>Luganoceras originale</i> Popov							■			
<i>Politoceras</i> cf. <i>politum</i> (Shumard)									■	
<i>Gonioglyphioceras krynkense</i> Libr.										■
<i>Gonioloboceras parvum</i> Popov									■	
<i>Proshumardites</i> sp.							■			
<i>Richardsonites baccans</i> Popov	■									
<i>Syngastrioceras ukrainicum</i> Libr.									■	
<i>Euroceras kalmiusense</i> Popov	■									
<i>Nuculoceras donbassicum</i> Popov	■									
<i>Homoceratoides</i> sp.	■									
<i>Homoceratoides kalmiusi</i> Popov	■									
<i>Homoceratoides stenus</i> Popov	■	?								
<i>Homoceratoides tabidus</i> Popov	■									
<i>Surenites beshevensis</i> Popov	■									
<i>Reticuloceras berestovense</i> Popov	■									
<i>Reticuloceras feninse</i> Popov	■	?								
<i>Reticuloceras tersum</i> Popov	■									
<i>Reticuloceras reticulatum</i> (Phillips)	■	?								
<i>Bilinguites superbilinguis</i> (Bisat)		■								
<i>Bilinguites pavlovensis</i> Popov			■							
<i>Paraverneuilites linter</i> Popov			■							
<i>Cancelloceras cancellatum</i> (Bisat)		■								
<i>Cancelloceras delicatum</i> Librovitch		■								
<i>Cancelloceras solidum</i> Popov		■								
<i>Cancelloceras tenerum</i> Popov		■								
<i>Cancelloceras infans</i> Popov			■							
<i>Cancelloceras</i> sp.			■							
<i>Gastrioceras lupinum</i> Popov						■				
<i>Gastrioceras kutejnikovense</i> Popov				■						
<i>Gastrioceras listeri</i> (Sowerby)				■	■					
<i>Lutuginoceras rotaii</i> Librovitch				■						
<i>Donetzoceras donetzense</i> (Librovitch)						■				
<i>Donetzoceras angustum</i> Popov						■				
<i>Donetzoceras rude</i> Popov									■	
<i>Eoparalegoceras orlovkense</i> Popov				■						
<i>Diaboloceras</i> sp.								■		

Рис. 1.3. Стратиграфічне поширення в розрізі карбону Донбасу амоноїдей, описаних в роботі А.В. Попова (1979).

На рис. 1.4 показано уявлення А.В. Попова щодо об'єму глобальних амоніодних генозон, виділених В.Є. Руженцевим (Руженцев, 1965; Руженцев, Богословская, 1971, 1978; Ruzhencev, 1966) в башкирському ярусі Донбасу.

Горизонт (Немировська, Єфіменко, 2013)	Світа	Віпняки	Амоніодні генозони (Попов, 1979)
Кам'янський	Кам'янська (C ₂ ⁵ ; K)	L ₁ K ₀	Diaboloceras-Winslowoceras
Краснодонський	Білокалитвенська (C ₂ ⁴ ; I)	H ₄	Diaboloceras-Axinolobus
Макіївський	Смоляннівська (C ₁ ³ ; H)		Branneroceras-Gastrioceras
Зуївський	Моспінська (C ₂ ² ; G)		
Благодатненський	Мандрикинська (C ₂ ¹ ; F)	G ₁	Bilinguites-Cancelloceras
Мануйлівський	Амвросіївська (C ₂ ⁰ ; E)	E ₈	Reticuloceras-Bashkortoceras
Фенінський			
Вознесенський	Кальміуська (C ₁₋₂ ⁴ ; D)	D ₇	Homoceras-Hudsonoceras
Запалтубинський		D ₆	
Новолюбівський		D ₅	
Прохорівський		D ₄	Fayettevillea-Delepinoceras

Рис. 1.4. Погляди А.В. Попова (1979) щодо біостратиграфічного розчленування відкладів башкирського та низів московського ярусу Донбасу за фауною амоніодів.

Зазначимо, що один з трьох нових родів, виділених А.В. Поповим, а саме *Lutuginoceras* Popov, описано на вкрай обмеженому матеріалі (один

екземпляр ядра черепашки), на якому не збереглась лопатева лінія – найважливіша таксономічна ознака палеозойських амоноїдей. Не дивно, що валідність цього роду викликає сумніви у спеціалістів (Kullmann, 2011 – цит. за Goniats Online; Korn et al., 2021a). Цей рід, на думку авторів роботи (Korn et al., 2021a), є молодшим синонімом роду *Melvilloceras* Nassichuk, 1975. В дисертаційній роботі рід *Melvilloceras* нами розглядається як старший синонім роду *Lutuginoceras*⁵. Рід *Paraverneuillites* Popov є молодшим синонімом роду *Verneuillites* (Korn et al., 2021a).

В 1980 році Менгер та Сондерс (Manger, Saunders, 1980) в роботі, присвяченій вивченню ранньопенсильванських амоноїдей Північної Америки, навели невеликий огляд фауни амоноїдей «намюру» Донбасу на основі власного ознайомлення з колекціями, що зберігались у Всесоюзному геологічному інституті в Ленінграді.

У колективній монографії, присвяченій палеонтологічній характеристиці верхньосерпуховського під'ярусу Донбасу (Астахова, 1983), Т.В. Астаховою описано близько десятка видів амоноїдей. Серед них: *Anthracoceras discus* (Frech), *Proshumardites principalis* Ruzhencev et Bogoslovskaya, *P. cf. principalis* Ruzhencev et Bogoslovskaya, *Cravenoceras beshevense* Librovtich, *Cr. subitus* Astachova, *Cravenoceratoides zapaltjubensis* Astachova, *Glaphyrites* sp., *Richardsonites baccans* Popov, *Euroceras kalmiusense* Popov, *Nuculoceras donbassicum* Popov, *Isohomoceras* sp., *Homoceras* sp. та *Phillipsoceras* sp.

В статті Д.Є. Айзенверга і Т.В. Астахової (1987) дається характеристика систематичного складу фауни амоноїдей із відкладів амвросіївської та мандрикинської світ (нижня частина башкирського ярусу). В тексті статті вказуються назви деяких нових видів (*Vallites tener* Astachova та *Retites poletaevi* Astachova), описи яких, на жаль, не опубліковано. Вони фактично є *nomina nuda*.

⁵ Обґрунтування див. в Додатку В1.

В нашому розпорядженні є рукописний варіант схеми розчленування відкладів візейського-башкирського ярусів Донбасу за фауною амоноїдей, складеної Т.В. Астаховою приблизно в 1975 році (особистий архів Д.Є. Айзенверга; документ отримано завдяки люб'язності В.І. Полетаєва), тобто за чотири роки до виходу роботи А.В. Попова (1979). Схема дещо відрізняється від тієї, що була запропонована А.В. Поповим. Генозона *Uralopronorites-Cravenoceras* виділяється в інтервалі вапняків C_1 - D_2 (Попов відносить до цієї генозони верхи світи C та вапняк D_1). Генозона *Fayettevillea-Delepinoceras*, на думку Т.В. Астахової, відповідає інтервалу D_2 - D_5^{10} (за даними Попова – від покрівлі вапняку D_1 до вапняку D_5^7). Генозона *Homoceras-Hudsonoceras*, за даними Т.В. Астахової, виділяється в інтервалі вапняків D_5^{10} - E_1^I , а А.В. Попов цій генозоні не дає характеристики, проте на рис. 2 в своїй роботі (Попов, 1979) її показано в інтервалі вапняків D_5^7 - D_7^7 (на думку Д.Є. Айзенверга, вапняк D_7^7 насправді має індекс E_1). Генозона *Reticuloceras-Bashkortoceras* Т.В. Астахова виділяє в інтервалі E_1^I - E_8 , а А.В. Попов – в інтервалі D_7^7 - E_8 . Генозона *Bilinguites-Cancelloceras* Т.В. Астаховою та А.В. Поповим виділена в інтервалі E_8 - G_1 . Ймовірно, частину розбіжностей положення меж генозон можна пояснити різним трактуванням номенклатури вапнякових шарів в розрізі серпуховського та башкирського ярусів Донбасу.

У другому томі монографії В.Є. Руженцева і М.Ф. Богословської (Руженцев, Богословская, 1978) дається огляд стратиграфічних висновків, що виникли після знайомства авторів та А.В. Попова і Т.В. Астахової з колекцією решток донецьких карбонових амоноїдей. Ось до яких спільних висновків дійшли зазначені дослідники: (1) нижня межа так званого каяльського ярусу проходить в підшві вапняку G_1 ; (2) верейський горизонт (=під'ярус) відноситься до каяльського ярусу; (3) верхня межа каяльського ярусу розташована в нижній частині вестфалу В⁶.

В роботах (Астахова, 1983; Айзенберг и др., 1987; Полетаев и др., 1988)

⁶ В.Є. Руженцев, а пізніше А.В. Попов не критично сприйняли погляди Роберта Вагнера щодо відповідності вестфалу А (Langsettian) верейському горизонту стратотипу (детальніше див. в (Фисуненко, 2000)).

представлено дані щодо стратиграфічного поширення амоноїдей в прикордонному серпуховсько-башкирському інтервалі розрізу на р. Кальміус (за результатами досліджень А.В. Попова і Т.В. Астахової).

В роботі (Nemirovskaya et al., 1990) повідомляється про присутність у вапняку D₅¹⁰ перших представників роду *Homoceras* (*H. sp.*), який є одним з індексів серединно-карбонової межі.

В статті Л.Ф. Кузіної та В.І. Полетаєва (Кузіна, Полетаев, 1991) описано декілька нових видів візейських амоноїдей Донбасу і Дніпровсько-Донецької западини (*Bollandites donetzensis* Kusina, *Bollandoceras stylense* Kusina, *Dimorphoceras dnierense* Kusina, *Glyphiolobus pulcher* Kusina), а також *Nomismoceras spirorbis* (Phillips). На одній з фототаблиць дається зображення наутіліди *Lispoceras sp.* (визначення В.М. Шиманського) із візейських відкладів Дніпровсько-Донецької западини.

В 2001 році О.О. Школін (Школин, 2001) зазначив, що амоноїдею *Eoparalegoceras orlovkense* Popov, описану в 1979 р. А.В. Поповим із моспинської світи Донбасу, на підставі форми лопатевої лінії, слід відносити до роду *Phaneroceras* Plummer et Scott, 1937.

Важливою віхою у вивченні палеозойських амоноїдей не тільки Донбасу, а й всього світу, було створення онлайн-бази даних GoniAt Online (<https://www.goniat.org/index.html>). Засновниками цього проекту є Юрген Кульман (1931-2018) та Дітер Корн. В цій базі даних, яка доступна будь-якому користувачеві Інтернету, зібрано інформацію щодо всіх (валідних та невалідних) таксонів палеозойських амоноїдей – починаючи від їхньої морфології і стратиграфічного та географічного поширення, закінчуючи вичерпною синонімікою. Тут вміщено також відомості щодо всіх амоноїдей, описаних з карбону Донбасу. Цей інструмент став незамінним у справі вивчення палеозойських амоноїдей.

В 2021 р. С.В. Ніколаєва (Nikolaeva, 2021) опублікувала огляд амоноїдних послідовностей карбону Донбасу. В останні роки автор опублікував деякі результати вивчення кам'яновугільних головоногих

молюсків Донецького басейну (Дернов, 2014, 2015а, 2015б, 2016, 2018, 2019, 2020, 2021а-е; Dernov, 2018, 2019, 2021 та ін.).

Часткову ревізію кам'яновугільних амоноїдей Донбасу виконали А.В. Попов (1979) та О.О. Школін (Школин, 2001), тому нижче ми робимо спробу критично оцінити систематичний склад неамоніодних цефалопод карбону Донецького басейну за даними досліджень Л.С. Лібровича (Лібрович, 1939, 1946, 1947), В.М. Шиманського (Шиманский, 1967) та деяких інших спеціалістів. Результати ревізії представлено у вигляді таблиці 1.1.1.

Таблиця 1.1.1. Склад комплексу неамоніодних цефалопод карбону Донбасу, що відомий за літературними джерелами (Лібрович, 1939, 1946, 1947; Лібрович in Айзенверг и др., 1963; Шиманский, 1967 та ін.).

Таксон (згідно з оригінальним текстом)	Автор	Сучасний статус таксону	Страт. поширення
<i>Brachycycloceras</i> sp. nov.	Лібрович in Айзенверг и др., 1963	?	C ₂ ⁴
<i>Metacoceras tschernyschewi</i> (Tzwetaev)	Там же	<i>Mosquoceras tschernyschewi</i> (Tzwetaev)	C ₂ ⁴
<i>Metacoceras horridum</i> Librovitch	Лібрович in Айзенверг и др., 1963; Лібрович, 1946	Nomen nudum	C ₂ ⁷
<i>Metacoceras</i> cf. <i>horridum</i> Librovitch	Лібрович in Айзенверг и др., 1963	Nomen nudum	C ₂ ⁷
<i>Metacoceras</i> sp.	Там же	?	C ₂ ⁴
<i>Huanghoceras</i> cf. <i>nikitini</i> (Tzwetaeva)	Там же	?	?
<i>Huanghoceras</i> (?) <i>perelegans</i> Girty var. nov. Librovitch	Там же	Nomen nudum	C ₂ ³ -C ₂ ⁴
<i>Huanghoceras falcatum</i> (Sowerby)	Лібрович in Айзенверг и др., 1963; Шиманский, 1967	<i>Pseudozheloceras falcatum</i> (Sowerby)	C ₂ ⁴ -C ₂ ⁵
<i>Huanghoceras falcatum</i> (Sowerby) var. <i>donetzensis</i> (Kruglov)	Лібрович in Айзенверг и др., 1963; Шиманский, 1967	<i>Pseudozheloceras donetzensis</i> (Kruglov in Librovitch).	C ₂ ⁴
<i>Huanghoceras orthocostatum</i> (Kruglov)	Лібрович in Айзенверг и др., 1963; Шиманский, 1967	<i>Gzheloceras pulcher</i> (Crick)	C ₂ ²
<i>Huanghoceras</i> cf. <i>orthocostatum</i> (Kruglov)	Лібрович in Айзенверг и др., 1963	?	C ₂ ¹
<i>Huanghoceras postcostatum</i> Bisat	Там же	<i>Pseudozheloceras postcostatum</i> (Bisat)	C ₂ ⁷

<i>Huanghoceras</i> cf. <i>postcostatum</i> Bisat	Либрович in Айзенверг и др., 1963	?	C ₂ ⁵
<i>Huanghoceras</i> sp. nov. Librovitch	Там же	?	C ₂ ³ -C ₂ ⁴
<i>Huanghoceras</i> cf. <i>nikitini</i> Tzwetaev	Там же		C ₂₋₃ ¹
<i>Pleurometaceras falcatus</i> Sowerby	Геология СССР, 1944	<i>Pseudozheloceras falcatum</i> (Sowerby)	C ₂ ⁷
<i>Epimetaceras inconstans</i> Librovitch	Либрович in Айзенверг и др., 1963	Nomen nudum	C ₂ ⁷
<i>Temnocheilus</i> aff. <i>concaus</i> Sowerby	Геология СССР, 1944	?	C ₂ ⁷
<i>Temnocheilus kruglovi</i> Librovitch	Либрович in Айзенверг и др., 1963	Nomen nudum	C ₂ ²
<i>Temnocheilus</i> sp.	Там же	?	C ₂ ⁴
<i>Paradomatoceras applanatum</i> Delépine	Там же	<i>Paradomatoceras applanatum</i> Delépine	C ₂ ⁴
<i>Domatoceras mosquense</i> (Tzwetaeva)	Там же	?	C ₂₋₃ ¹
<i>Domatoceras</i> cf. <i>mosquense</i> (Tzwetaeva)	Там же	?	C ₂ ⁴
<i>Coelonautilus bicarinatus</i> Verneuil	Либрович in Айзенверг и др., 1963; Шиманский, 1967	<i>Stroboceras bicarinatum</i> (Verneuil)	C ₂ ⁰
<i>Ephippioceras clitellarium</i> (Sowerby)	Либрович in Айзенверг и др., 1963	<i>Ephippioceras clitellarium</i> (Sowerby)	C ₂ ⁵ -C ₂₋₃ ¹
<i>Megaglossoceras lebedevi</i> Librovitch	Там же	Nomen nudum	C ₂ ² -C ₂ ³
<i>Coelogasteroceras krynkense</i> Kruglov	Там же	Nomen nudum	C ₂₋₃ ¹
<i>Orthoceras ovalis</i> Phillips	Ludwig, 1874	?	C ₃

Як бачимо, перелік досить значний, проте, на даний час, відомості, що представлено в таблиці якщо й можна використовувати в наукових цілях, то вкрай обережно.

Аналізуючи рівень вивченості амоноїдей карбону Донбасу слід зазначити наступне. Найбільше видів описано із кальміуської та амвросіївської світ. Ця обставина викликана як великим інтересом дослідників до амоноїдей прикордонного серпуховсько-башкирського інтервалу, так і значним таксономічним різноманіттям амоноїдей цього віку. В розрізах мандрикинської та моспинської світ переважають морські фації,

тому не дивно що звідси відомо порівняно різноманітний комплекс амоноїдей. Бідність комплексів амоноїдей білокалитвенської та алмазної світ пояснюється виключно малим інтересом дослідників, бо розрізи цих світ складено переважно морськими утвореннями, тому реальне різноманіття амоноїдних комплексів, на нашу думку, повинна бути близькою за кількістю до асоціації цефалопод мандрикинської світи. Як зазначав Л.С. Лібрович (Либрович, 1946), під час накопичення відкладів білокалитвенської світи наутіліди мають найбільше поширення на Донбасі. Це ж, напевно, повинно стосуватися і амоноїдей.

1.2. Історія та стан вивченості башкирських продуктид Донецького басейну

Публікацій, присвячених монографічному опису башкирських брахіопод Донецького басейну небагато. В роботі Б.К. Ліхарева (Лихарев, 1939) із башкирського ярусу Донбасу описано та зображено всього один вид – *Productus moelleri* Stuckenberg.

Наприкінці 30-х і на початку 40-х років минулого століття під час геологічної зйомки в басейні р. Вовчої (Західний Донбас), Д.С. Айзенверг зібрав колекцію брахіопод середнього карбону, результати вивчення якої представив у двох роботах (Айзенверг, 1950, 1951). Серед башкирських продуктид він вказує наступні форми (таксономія згідно з оригінальним текстом): *Productus (Krotovia) spinulosus* Sowerby var. *granulosa* Phillips, *Pr. (Kr.) cf. rarituberculatus* Janishewsky, *Pr. (Avonia) karpinskianus* Janishewsky, *Pr. (A.) sp.*, *Pr. (Thomasina) cf. transversistriatus* Paeckelmann, *Pr. (Echinoconchus) praefasciatus* Aisenverg, *Pr. (?E.) sp.*, *Pr. (Linoproductus) aff. latiplanus* Ivanov, *Pr. (Dictyoclostus) sp. A (aff. inflatus M'Chesney)*, *Pr. (D.) sp. B*, *Pr. (D.) sp. C*, *Pr. (Marginifera) kumpani* Rotai, *Pr. (M.) postsetosus* Rotai, *Pr. (M.) spartakiensis* Rotai, *Pr. (M.) aff. postsetosus* Rotai та *Pr. (M.) bellus* Rotai.

В 1952 році вийшла з друку друга частина монографії А.П. Ротая «Брахиоподы среднего карбона Донецкого бассейна», присвячена опису

представників роду *Marginifera* (sensu lato) та деяких морфологічно близьких до нього. Серед описаних брахіопод є велика кількість видів з відкладів башкирського ярусу (Табл. 1.2.1).

Таблиця 1.2.1. Башкирські продуктиди, що описано в роботі (Ротай, 1952). Таксономія відповідно до оригінального тексту.

Кам'янська світа	<i>Productus (Marginifera) prolixus</i> Rotai, <i>Pr. (M.) parvulus</i> Rotai, <i>Pr. (M.) timanicus</i> Tchernyschew, <i>Pr. (?Pr.) skificus</i> Rotai, <i>Pr. (?Pr.) belensis</i> Rotai.
Білокалитвенська світа	<i>Productus (M.) postsetosus</i> Rotai, <i>Pr. (M.) spartakiensis</i> Rotai, <i>Pr. (M.) prolixus</i> Rotai.
Смолянинівська світа	<i>Productus (Marginifera) cf. subcarbonicus</i> Lebedeff, <i>Pr. (M.) kumpani</i> Rotai, <i>Pr. (M.) postsetosus</i> Rotai, <i>Pr. (M.) spartakiensis</i> Rotai.
Моспинська світа	<i>Productus (Marginifera) cf. subcarbonicus</i> Lebedeff, <i>Pr. (M.) kumpani</i> Rotai.
Мандрикинська світа	<i>Productus (Marginifera) cf. subcarbonicus</i> Lebedeff, <i>Pr. (M.) kumpani</i> Rotai.
Амвросіївська світа	<i>Productus (Marginifera) cf. subcarbonicus</i> Lebedeff.

Більш нових робіт з монографічним описом башкирських продуктид Донбасу, на жаль, немає.

Висновки. Таким чином, незважаючи на тривалу історію вивчення головоногих молюсків та брахіопод карбону Донбасу, їхнє подальше дослідження є актуальним в зв'язку зі слабкою охарактеризованістю їхніми рештками окремих інтервалів розрізу, існуванням нагальних проблем в стратиграфії карбону Донбасу, зокрема тієї, що стосується положення нижньої межі московського ярусу та важливим значенням головоногих молюсків для палеобіогеографічних побудов.

Розділ 2

Матеріал та методика досліджень

2.1. Вивчені матеріали

В основу дисертаційного дослідження покладено результати вивчення колекцій решток цефалопод та продуктид з карбонівих відкладів Донбасу та деяких інших регіонів України (Дніпровсько-Донецька западина, Придніпров'я⁷). Саме тому, незважаючи на те, що в темі дослідження значаться головоногі молюски та продуктиди башкирського ярусу Донбасу, нижче ми торкнемося деяких питань пов'язаних з цефалоподовими фаунами суміжних відкладів (московського ярусу) та інших регіонів. Переважно на цефалоподи ми будемо спиратися в своїх стратиграфічних та палеогеографічних висновках, оскільки з ряду причин їх вивчено нами повніше, аніж брахіоподи.

Основою фактичного матеріалу, дослідженого в процесі підготовки дисертації, є колекції решток середньокам'яновугільних цефалопод (IGSU-2, IGSU-4 та IGSU-7) та продуктид Донбасу (IGSU-9), які зберігаються у відділі стратиграфії та палеонтології палеозойських відкладів ІГН НАН України.

Колекції цефалопод збиралися автором впродовж 2006-2014 рр. Загальна кількість вивчених зразків – близько 700, проте лише трохи більше половини з них мають достатню для визначення та опису збереженість; іншу частину складають важливі для палеоекологічних і тафономічних досліджень зразки. Значну частину вивчених матеріалів складають збори канд. геол.-мін. наук М.І. Удовиченка (ЛНУ імені Тараса Шевченка, Полтава). В процесі виконання дисертаційного дослідження вивчено невелику колекцію продуктид, зібрану переважно Д.Є. Айзенвергом та В.І. Полетаєвим та несуттєво доповнену здобувачем. Всього досліджено близько 100 екз. продуктид. Колекція решток продуктид (близько 1000 екз.), зібрана

⁷ Маються на увазі алохтонні рештки цефалопод в уламках вапняків дніпровської морени.

здобувачем, в процесі дисертаційного дослідження була недоступною через війну на сході України.

Оскільки рештки головоногих молюсків трапляються в карбоні Донбасу порівняно рідко і вони, як правило, мають недостатню збереженість, розріз середнього карбону цього регіону охарактеризовано їхніми рештками нерівномірно. До того ж, розрізи світ вивчено нами з різною ретельністю. Основні матеріали походять з 52 місцезнаходжень, що розташовані на 36 стратиграфічних рівнях. Найбільше матеріалу зібрано серед відкладів моспинської світи. З відкладів кальміуської світи ми не маємо жодної цефалоподи. Ця обставина спричинена недоступністю розрізів у зв'язку з війною на Донбасі. Деякі вивчені екземпляри знайдено серед зборів Д.Є. Айзенверга, В.І. Полетаєва та невстановлених геологів-виробничників, що зберігаються у відділі стратиграфії та палеонтології палеозойських відкладів ІГН НАНУ. Рештки продуктид походять з 19 стратиграфічних рівнів (мандрикинська-кам'янська світи) та 33 місцезнаходжень, розташованих переважно в басейнах рік Кальміус та Кринка (південь Донецької області).

Окрім вивчення решток головоногих молюсків, було також попередньо досліджено велику (близько 15 000 зразків) колекцію залишків представників супутньої фауни, флори та іхнофосилії, зібрану автором. Це було зроблено для коректної реконструкції умов існування та поховання головоногих молюсків в башкирських акваторіях Донбасу. Особливу увагу приділено вивченню представників неморської фауни (прісно- та солонуватоводних пелеципод, мечохвостів, комах, конхостраків та ін.) (Дернов, Удовиченко, 2021 та ін.) в зв'язку з перспективою їхнього застосування разом з амоноідеями в якості інструменту для кореляції розрізів морських та континентальних відкладів карбону.

В ході дослідження було вивчено невеликі особисті колекції решток цефалопод геолога О.С. Крісака (алмазна світа) та мінералога-любителя Л.В. Кравчука (дяківська серія). В музеї «Історія Градизька від заплави Дніпра до Кременчуцького водосховища» (смт Градизьк Полтавської області), завдяки

люб'язності І.А. Чернікова, автор мав змогу вивчити невелику колекцію решток неамоноїдних цефалопод з ератичних валунів дніпровської морени (див. Додаток В3). Деякі описані та зображені екземпляри не мають номерів, оскільки зберігаються в особистій колекції автора, яка наразі є недоступною. Це ж стосується зразків з особистих колекцій Л.В. Кравчука та О.С. Крісака.

2.2. Методика досліджень

В ході виконання дисертаційного дослідження було застосовано наступні методи: морфолого-порівняльний, біостратиграфічний, літостратиграфічний, тафономічний, палеоекологічний, палеоіхнологічний, фаціальний аналіз, морфо-функціональний аналіз та ін.

В ході зборів решток цефалопод застосовано традиційну методику візуальних пошуків. Лише для деяких найбільш перспективних та багатих стратиграфічних рівнів застосовувалась промивка та просіювання елювіального глинистого та піщанистого матеріалу. В деяких випадках (наприклад, сланці над вапняком F_1 біля с. Волнухине та пісковик нижче вапняку G_1^2 поблизу с. Зеленодільське) зазначений спосіб дав непогані результати.

В багатьох випадках, особливо за незначної площі відслонень, доводилося розкривати продуктивні стратиграфічні рівні з допомогою шанцевого інструменту та проводити його розробку. В зимовий період для особливо міцних порід застосовувався метод «прискореного морозного вивітрювання»: відслонення промерзлих порід піддавалося впливу тепла (відкритого вогню чи окропу) безпосередньо в корінному заляганні. Після цього розробка таких порід значно полегшувалася.

Польові дослідження, окрім зборів решток цефалопод, супроводжувалися тафономічними та палеоекологічними спостереженнями, описом літологічних особливостей розрізів, а також пошуком фосилій супутньої фауни та флори.

Матеріал відпрепаровано переважно механічним шляхом. Лише в деяких випадках (наприклад, для зняття карбонатного нальоту з поверхні

ядер черепашок) застосовувалося обережне хімічне препарування слабким (близько 5%) розчином соляної кислоти (HCl).

Деякі екземпляри цефалопод, що залягають у штуфах міцних порід, майже не препаровані через крихкість решток та значну міцність породи. Крім того, деякі зразки, що вивчено зі зборів палеонтологів-любителів також досліджено в майже непрепарованому вигляді.

Переважну більшість фотографій фосилій зроблено автором з допомогою фотокамери Olympus C-5050. Монтування фототаблиць та текстових ілюстрацій виконано з допомогою графічного редактора Corel Draw. Дослідження дрібних деталей морфології решток продуктид та цефалопод виконано з допомогою бінокулярного мікроскопа МБС-1.

Переважну частину решток перед фотографуванням було вкрито шаром хлористого амонію (NH_4Cl) або оксиду магнію (MgO). Деякі досліджені зразки знято без попереднього вкриття шаром зазначених вище речовин, оскільки вони в момент написання тексту дисертаційного дослідження були не доступними для фотографування. Фотографії деяких фосилій із особистих колекцій отримано від Л.В. Кравчука та О.С. Крісака.

В процесі вивчення та опису наутілід та ортоцерид я використовував методику та термінологію, запропоновану В.М. Шиманським (Шиманский, 1967, 1968), Сюдзі Ніко і Роялом Мейпсом (Niko, Mapes, 2016, 2017, 2018) та Дітером Корном (Korn et al., 2022). При вивченні амоноїдей застосовано методику та термінологію, що використовується в роботах В.Є. Руженцева та М.Ф. Богословської (Руженцев, Богословская, 1971, 1978) і, частково, Дітера Корна (Korn, 1997b, 2010 та ін.). Для визначення ортоцерид та їхнього коректного опису зроблено кілька повздовжніх пришліфовок черепашок з допомогою найпростіших інструментів – товстого скла та шліфувальних порошків. При визначенні систематичної належності продуктид використано методику, описану в роботах (Іванова, Сарычева, 1963; Сарычева, 1970).

В цій роботі використовується систематика неамоноїдних цефалопод, що представлена в роботі (King, 1993) та систематика амоноїдей зі статті

(Богословская и др., 1999) з незначними змінами, які торкаються переважно написання закінчень назв надродин. Систематика продуктид запозичена з роботи С.С. Лазарєва (Лазарев, 1990).

В таблицях, в яких перераховується систематичний склад родів головоногих молюсків (Додаток В1) зазвичай не внесено форми, що визначено у відкритій номенклатурі за винятком випадків, коли такі свідчення мають принципове значення для визначення стратиграфічного та географічного поширення роду.

Систематичну належність решток супутньої фауни, флори та іхнофосилії визначено автором (наземна флора, пелециподи, гастроподи, криноїдеї, мечохвости, конхостраки, риби, проблематики та іхнофосилії), В.І. Полетаєвим (ІГН НАНУ; спірифериди), Е.В. Мичком (ПІН РАН; трилобіти) та Йоргом Шнайдером (Фрайберзька гірнича академія, Фрайберг; комахи).

Слід зазначити, що в багатьох випадках для визначення віку окремих слабо вивчених локальних цефалоподових фаун деяких регіонів світу (наприклад, Болівії, Південно-Східної Азії та ін.) або для встановлення стратиграфічного положення відкладів з окремими таксонами головоногих молюсків, нам доводилося звертатися до аналізу широкого кола геологічних даних, які відображено в тексті дисертаційного дослідження.

2.3. Територія досліджень та місцезнаходження решток цефалопод

Нижче представлено рис. 2.3.1-2.3.4, які дають уявлення щодо географічного та стратиграфічного положення місцезнаходжень решток описаних цефалопод та продуктид (перелік місцезнаходжень вивчених решток цефалопод та продуктид див. в Додатках А та Б, відповідно). Географічне розташування місцезнаходжень продуктид нами графічно не показано, оскільки їхні географічні прив'язки вкрай лаконічні та неточні. Ці обставини не дозволяють вказати точне розташування відслонень, з яких походять рештки брахіопод.

В цій роботі приймається традиційне для палеонтології трактування

поняття «місцезнаходження» (див., наприклад, Несов, 1995; Ратников, 2009), а саме: місцезнаходження – це шар, що вміщує фосилії. Тобто, один шар з рештками цефалопод, якщо його вивчено на декількох відслоненнях буде розглядатися як різні місцезнаходження і навпаки – в одному розрізі може бути кілька місцезнаходжень. Ця обставина особливо важлива, оскільки в розділі 4 пильну увагу нами приділено простеженню фаціальних варіацій відкладів з рештками цефалопод і викликані ними зміни систематичного складу комплексів головоногих молюсків. Детальна характеристика найважливіших місцезнаходжень решток цефалопод дається у вищезгаданому розділі. Майже всі вивчені місцезнаходження решток цефалопод (за виключенням місцезнаходження № 1) є новими. Географічні координати місцезнаходжень решток цефалопод визначено з допомогою Інтернет-ресурсу Google Maps (<https://www.google.com.ua/maps>).

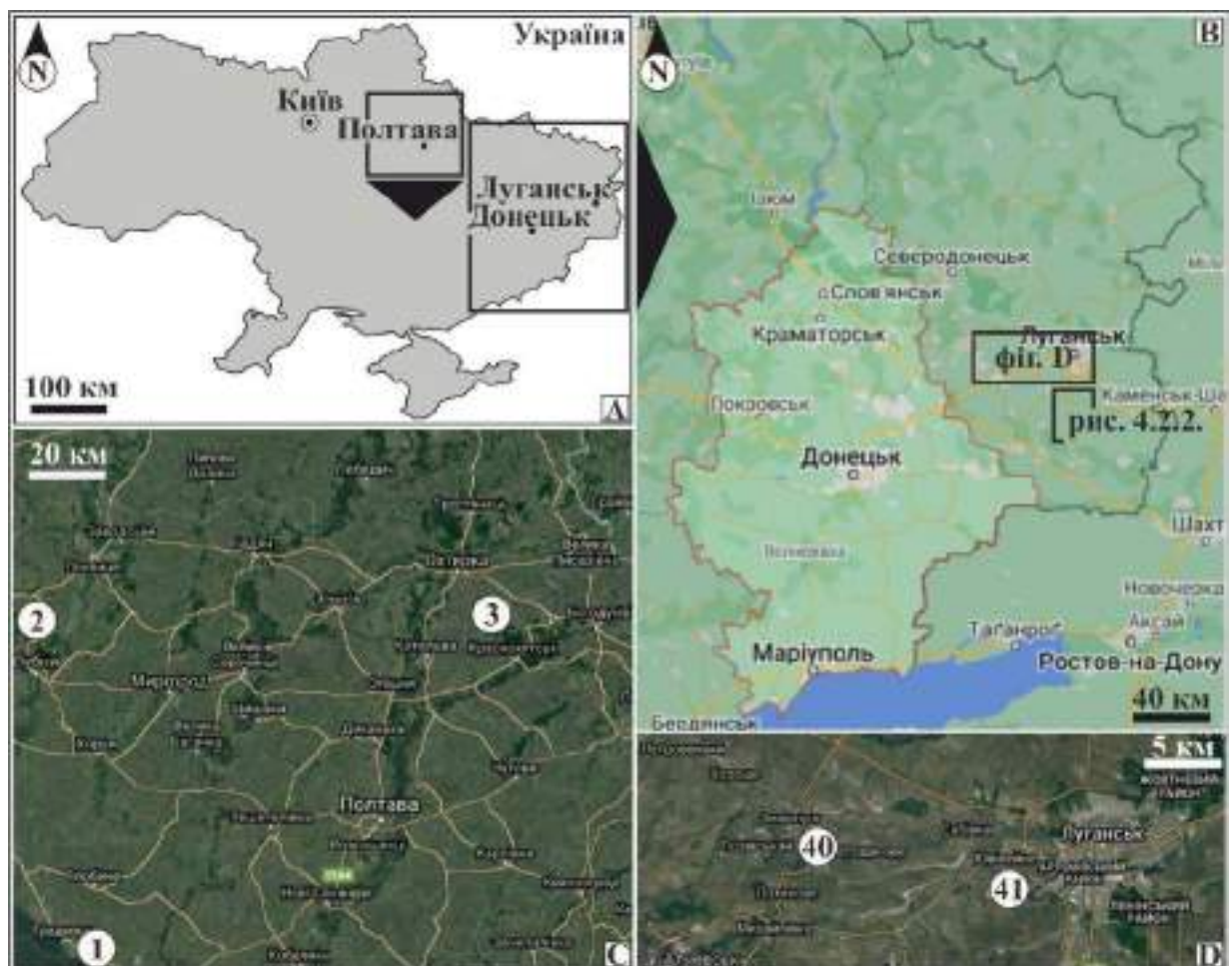


Рис. 2.3.1. Географічне положення місцезнаходжень решток цефалопод.

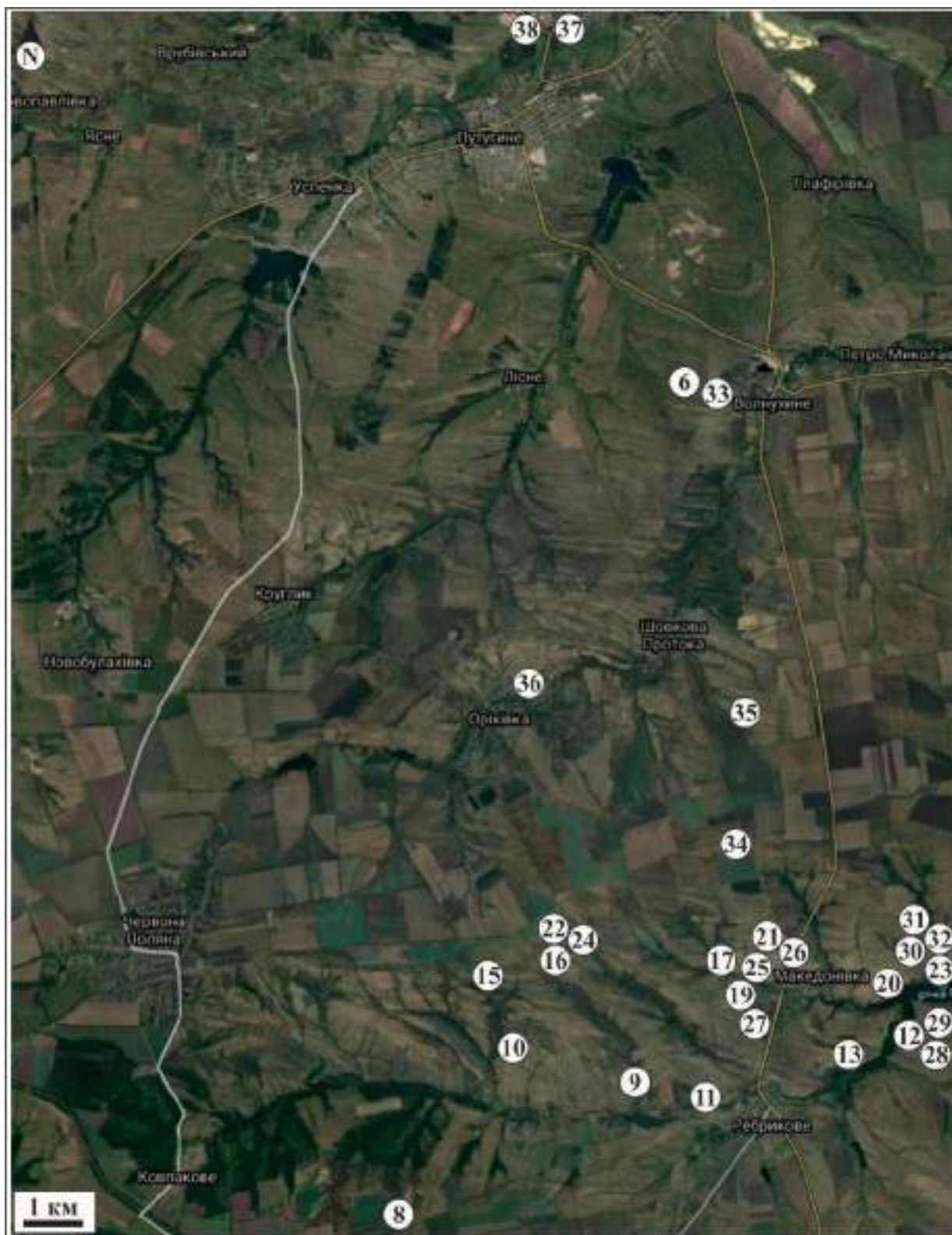


Рис. 2.3.2. Географічне положення вивчених місцезнаходжень цефалопод.

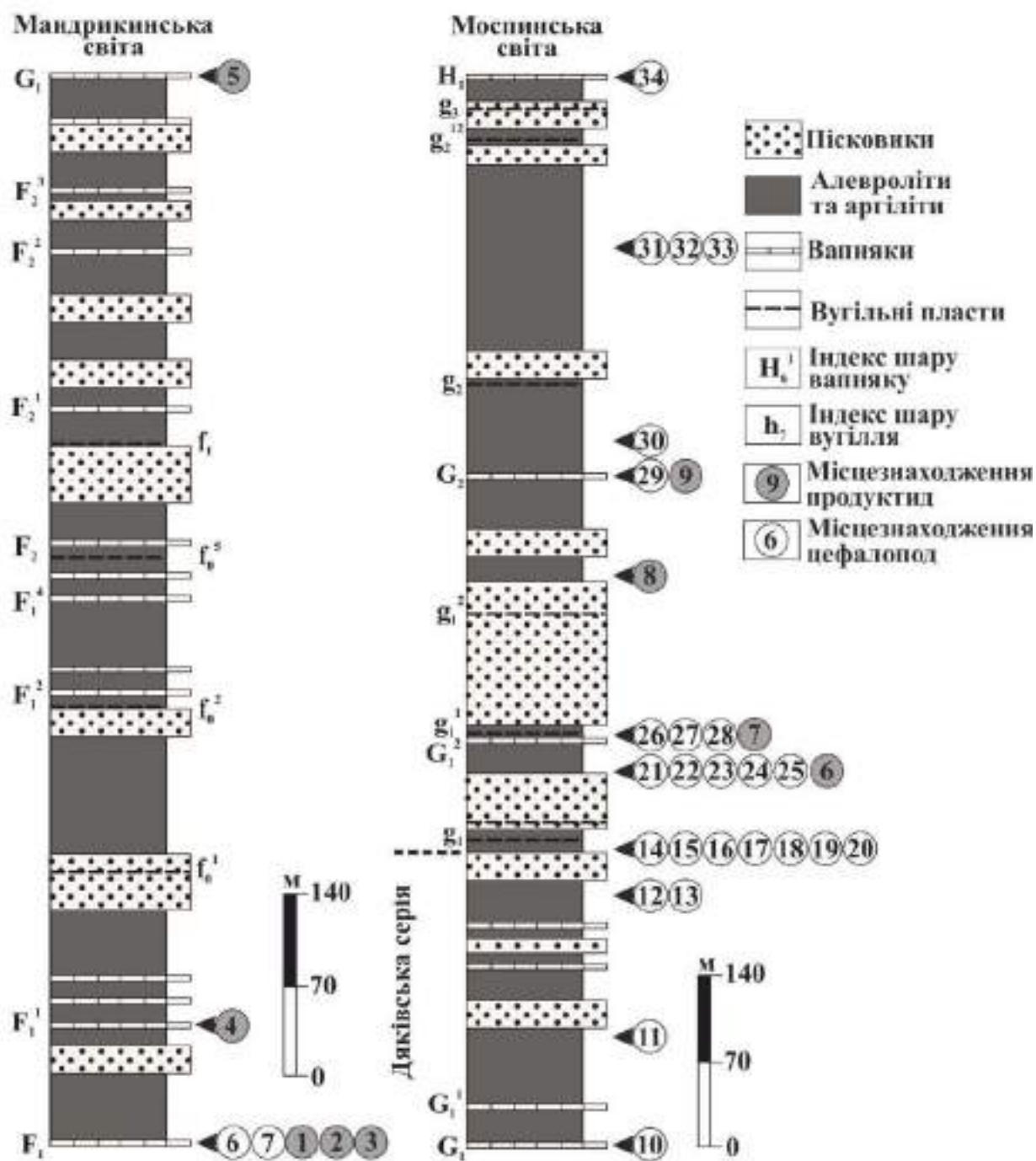


Рис. 2.3.3. Стратиграфічне положення місцезнаходжень решток цефалопод та продуктид у розрізах мандриківської та мосинської світ. Літологічні колонки взято з (Мефферт и др., 1926).

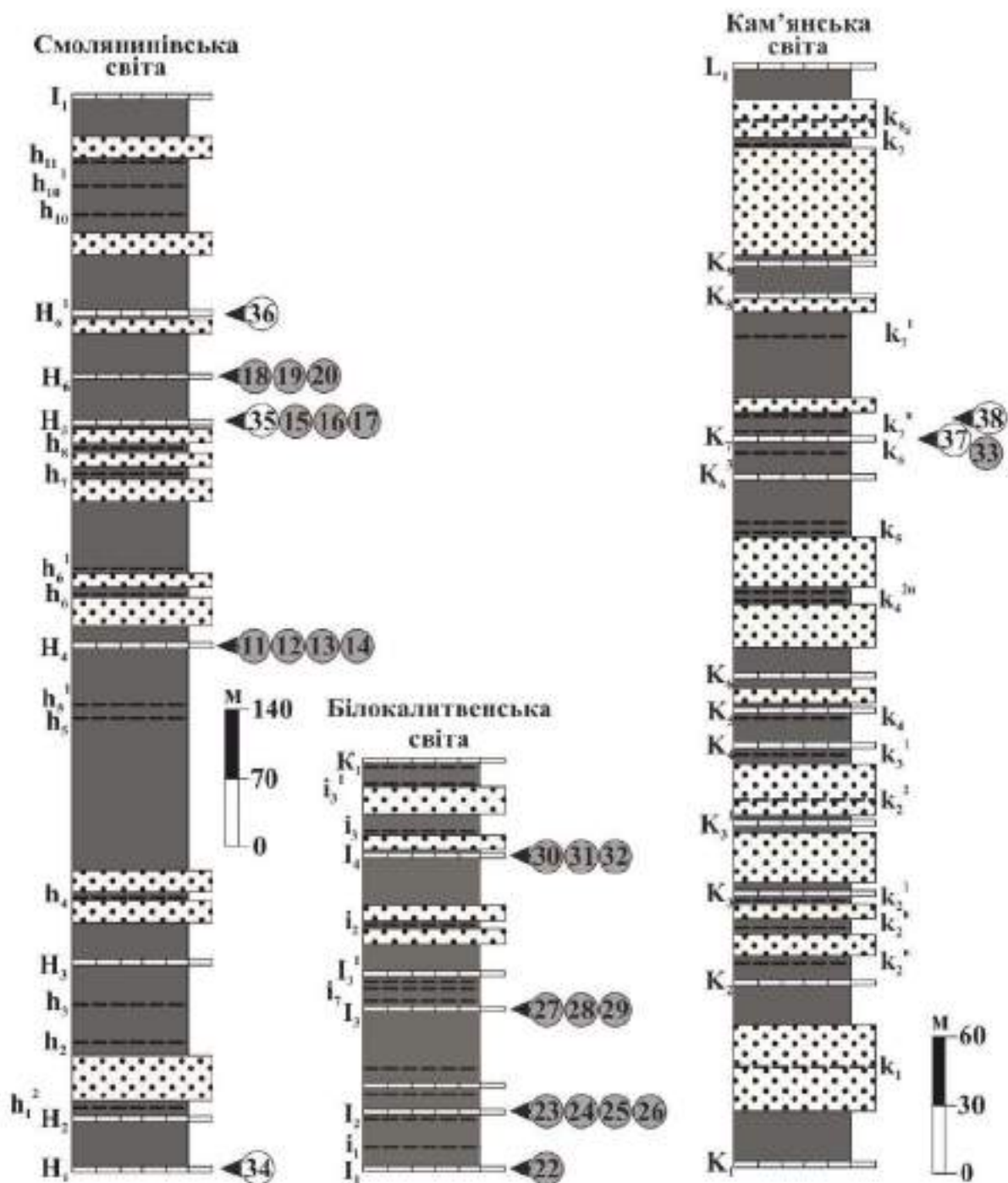


Рис. 2.3.4. Стратиграфічне положення місцезнаходжень цефалопод та продуктид у розрізах смоляннівської-кам'янської світ. Умовні позначки – див. рис. 2.3.3.

Висновки. Вивчені рештки головоногих молюсків походять із 36 стратиграфічних рівнів та 52 місцезнаходжень серед відкладів дяківської серії, а також мандрикинської, моспинської, смоляннівської та кам'янської світ. Рештки продуктид походять із 17 стратиграфічних рівнів та 33 місцезнаходжень.

Розділ 3

Стратиграфія башкирського ярусу та нижньої частини московського ярусу Донбасу

Башкирські «шари» було виділено С.В. Семіхатовою в 1934 році на Південному Уралі в розрізах Гірської Башкирії в якості відкладів, еквівалентних перерві в седиментації на території Московської синеклізи (Семіхатова, 1934). В 1936 році С.В. Семіхатова обґрунтувала розчленування башкирських «шарів» за брахіоподами на дві частини. В 1936 р. після знайомства з фауною донецьких спіріферид, на яких в значній мірі базувалося виділення башкирських «шарів», С.В. Семіхатова дійшла висновку, що в розрізі Донбасу цим шарам відповідають світи C_2^1 - C_2^4 (Семіхатова, 1936).

А.П. Ротай в доповіді на XVII сесії Міжнародного геологічного конгресу (Ротай, 1939) погодився з таким варіантом кореляції башкирських «шарів», проте вже в 1941 він для цього ж інтервалу донецького розрізу запропонував новий термін – «донбаський ярус» (Ротай, 1941), замінивши його згодом на «каляльський ярус» (Ротай, 1951).

В 1951 році на Всесоюзній нараді ВНДГРІ башкирський ярус було прийнято в якості нижнього члена середнього карбону Уніфікованої стратиграфічної шкали Руської плити та Уралу (Решения..., 1951). На Донбасі, згідно цього документу, башкирський ярус відповідає інтервалу вапняків F_1 - K_1 . Як бачимо, пріоритет було надано поняттю, що ввела С.В. Семіхатова, проте недостатню увагу спеціалістів було звернено на той факт, що башкирський та каляльський яруси мають різний об'єм – в обсяг останнього А.П. Ротай також включав верейський горизонт Підмосков'я. Не дивно, що в 70-ті роки минулого сторіччя були спроби реабілітації каляльського ярусу в якості відкладів, яким відповідає важливий етап розвитку амоніодної фауни світу (Руженцев, Богословская, 1978; Попов, 1979).

В подальшому нижня межа башкирського ярусу поступово понижувалася і на цьому фоні відбувалася ревізія намюрського ярусу в стратиграфічних схемах колишнього СРСР, який остаточно був ліквідований в них в 1954 році (Резолюція..., 1954).

Відклади башкирського ярусу середнього карбону широко поширені на території України. Вони беруть участь в геологічній будові Львівського палеозойського прогину (Шульга и др., 2008), Доно-Дніпровського прогину (Айзенверг и др., 1963), південного та південно-західного схилів Воронезької антеклізи (Айзенверг и др., 1963) та Білокоровицької западини (Шульга и др., 1982). Екзотичні брили вапняків, в тому числі і башкирського віку, зустрічаються серед тріас-юрського флішу Гірського Криму (Вдовенко, 1969, 2013). Відклади башкирського ярусу домінують в геологічній будові основного району польових досліджень (рис. 3.1).

Нижня межа башкирського ярусу (=межа міссісіпію та пенсильванію) на Донбасі проводиться в підшві вапнякового шару D_5^{8b} кальміуської світи; верхня – в підшві вапняку K_3 кам'янської світи (рис. 3.2) (Немировська та ін., 2013).

Вид-індекс серединно-карбонової межі *Declinognathodus noduliferus* (Ellison et Graves) визначено Т.І. Немировською з вапняку D_5^{8b} (Nemyrovskaya et al., 1990). Трохи вище, у вапняку D_5^{10} , виявлено інший індекс цієї межі – амоноідеї *Homoceras* (Nemyrovskaya et al., 1990). Верхню межу башкирського ярусу на Донбасі ще не досить повно обґрунтовано.

В регіональній стратиграфічній схемі кам'яновугільних відкладів Доно-Дніпровського прогину в межах башкирського ярусу виділено сім горизонтів: вознесенський (інтервал розрізу, обмежений вапняками D_5^{8b} та E_1), фенінський (E_1 - E_8), мануйлівський (E_8 - F_1), благодатненський (F_1 - G_1), зуївський (G_1 - H_4), макіївський (H_4 - I_2) та краснодонський (I_2 - K_2). Кам'янський горизонт має ранньомосковський вік і корелюється з верейським під'ярусом

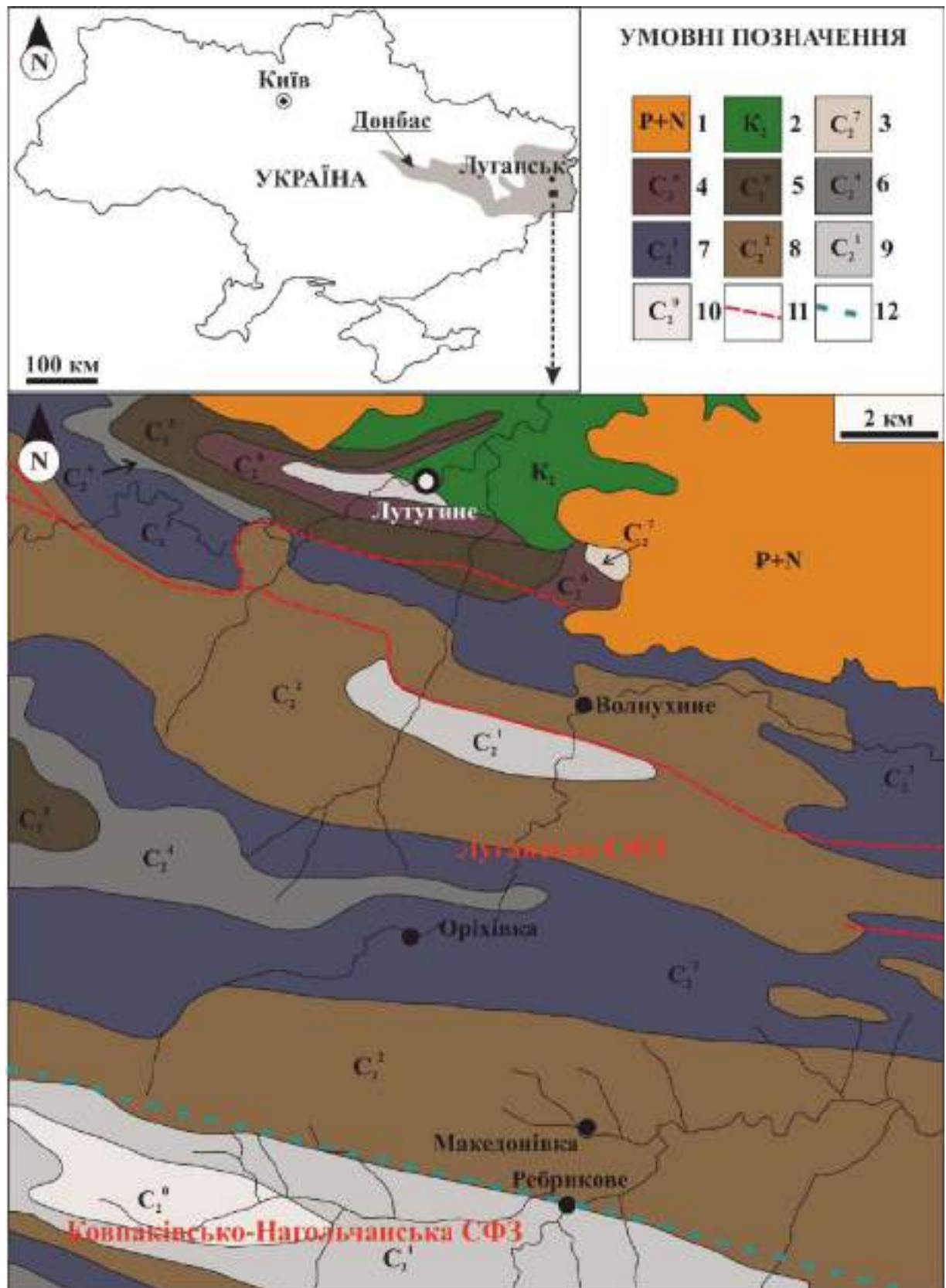


Рис. 3.1. Геологічна карта основного району польових досліджень. Умовні позначки: 1 – палеоген-неогенові відклади, 2 – верхня крейда, 3 – горлівська світа, 4 – алмазна світа, 5 – кам'янська світа, 6 – білокалитвенська світа, 7 – смолянинівська світа, 8 – моспинська світа, 9 – мандрикинська світа, 10 – амвросіївська світа, 11 – тектонічні порушення, 12 – межа Ковпаківсько-Нагольчанської СФЗ та Луганської СФЗ. Дяківську серію закартовано як частину амвросіївської та мандрикинської світ. Складено на основі Геологічної карти СРСР масштабу 1:200 000 (лист М-37-XXXIV).

стратотипу московського ярусу (Дунаєва, 1969; Полетаєв та ін., 2011; Немировська та ін., 2013).

В башкирській частині розрізу середнього карбону Донбасу виділяється сім світ (рис. 3.2): кальміуська (верхи), амвросіївська, мандрикинська, моспинська, смолянинівська, білокалитвенська та кам'янська (низи)⁸ (Немировська та ін., 2013).

Система	Підсистема	Відділ	Ярус	Регіонарус	Горизонт	Вашняки	Світа	Кореляція з горизонтами ССП
КАМ'ЯНОВУГІЛЬНА	ПЕНСИЛЬВАНСЬКА	СЕРЕДНІЙ	МОСК.	Верейський	Кам'янський	K ₂	Кам'янська (C ₁ ² ; K)	Верейський
					Краснодонський			
				Кяльський	Макіївський	I ₂	Білокалитвенська (C ₁ ¹ ; I)	
					Зуївський	H ₄	Смолянинівська (C ₁ ² ; H)	Черемшанський
							Моспинська (C ₁ ² ; G)	
			МАНДРИКИНСЬКИЙ	Мандрикинський	Благодатненський	G ₁	Мандрикинська (C ₁ ¹ ; F)	Прикамський
					Мануйлівський	F ₁		Кельтменський
				Олмезівський	Фенінський	E ₂	Амвросіївська (C ₁ ⁰ ; E)	Краснополявський
					Вознесенський	E ₁		Вознесенський
					Запаттюбинський	D ₃ ⁴	Кальміуська (C ₁₋₂ ¹ ; D)	Запаттюбинський
					Новолюбівський	D ₃ ³		
					Прохорівський	D ₁ ⁵		Протвинський
				Старобешівський		D ₁ ⁶		

Рис. 3.2. Схема розчленування та кореляції відкладів башкирського ярусу Донецького басейну. Складено за даними роботи (Немировська та ін., 2013). Скорочення: Серп. – серпуховський ярус, нижн. – нижній, місс. – міссісіпська підсистема, ССП – Східноєвропейська платформа.

⁸ Літологічні колонки світ представлено в попередньому розділі.

В найбільш зануреній частині Донецького прогину (Ковпаківсько-Нагольчанська структурно-фаціальна зона) вугленосні відклади башкирського ярусу заміщуються флішоїдними чорносланцевими відкладами дяківської серії (Резников, 1993; Дернов, 2016). Верхня частина кам'янської світи, яку вивчено нами в Північному Донбасі, відноситься до низів московського ярусу.

Основна територія польових досліджень розташована на півдні Луганської області (Луганський та Ровеньківський райони). Ця територія розташована в межах найбільш піднятої частини Донецького кряжу (Головний донецький вододіл) та його північного макросхилу. Відклади карбону тут розкрито численними балками, ярками, річковими долинами, а також штучними відслоненнями: кар'єрами, старими штольнями і сучасними вугільними шахтами.

Територія досліджень відноситься до тектонічної зони крупних лінійних складок та північної зони дрібної складчастості Донецької складчастої споруди.

Район досліджень розташований в межах двох структурно-фаціальних зон (СФЗ) башкирського віку: північної периферії Ковпаківсько-Нагольчанської СФЗ та Луганської СФЗ (Полетаев и др., 1991; Полетаев, 2013а) (рис. 3.1). В московський вік ці СФЗ не виділяються.

Ковпаківсько-Нагольчанська СФЗ, шириною 50-60 км, розташована в приосьовій частині Донецького прогину. На півночі вона обмежена віссю Північної антикліналі, а на півдні – Персіановським розломом (Полетаев и др., 1991; Полетаев, 2013а). Слід зазначити, що, принаймні, північна межа зони є досить умовною, оскільки флішоїдні відклади дяківської серії, які визначають специфічність цієї СФЗ, знайдено нами на північному крилі Північної антикліналі. Безсумнівно, що латеральне заміщення вугленосних відкладів флішоїдом є поступовим, тому північна межа Ковпаківсько-Нагольчанської СФЗ, ймовірно, має «зубчастий» вигляд.

Луганська СФЗ має ширину 10-25 км. Вона розташована між віссю Північної антикліналі та Північно-Донецьким і Глибокинським насувами (Полетаєв и др., 1991; Полетаєв, 2013а). Середньокам'яновугільні відклади мають типовий для середнього карбону Донбасу вигляд – це вугленосна сіроколірна товща.

Нижче розглянемо місцеві стратиграфічні підрозділи башкирського та найнижчої частини московського ярусу більш детально. Характеристика світ дається за даними робіт (Айзенберг и др., 1963; Дунаєва, 1969; Полетаєв та ін., 2011; Немировська та ін., 2013).

Кальміуська світа (C_{1-2}^4 або D) виділена в 1990 р. співробітниками ІГН НАНУ; назва походить від річки Кальміус, в басейні якої знаходиться її опорний розріз. Світа згідно залягає на відкладах самарської світи та згідно перекривається відкладами амвросіївської світи. Нижня межа світи – підосва вапняку D_1 , верхня – підосва вапняку E_1 .

Кальміуська світа представлена товщею циклічного перешарування аргілітів, алевролітів та пісковиків з досить частими (до 35) прошарками вапняків та рідкісними (7-11) пластами кам'яного вугілля. Характерні товщі пісковиків кальміуської світи мають власні назви та використовуються для місцевої кореляції розрізів.

У верхній частині світи (в підосві вапняку D_5^{8B}) на Донбасі проводиться межа міссісіпію та пенсильванію (=нижнього та середнього карбону), тому більша її частина відноситься до серпуховського ярусу. Потужність світи коливається від 530 до 800 м.

Амвросіївська світа (C_2^0 або E) виділена М.Й. Лебедевим. Її назва походить від назви міста Амвросіївка (Донецька область). Світа згідно залягає на відкладах кальміуської світи і згідно перекривається відкладами мандрикинської світи. Нижня межа світи – підосва вапняку E_1 , верхня – підосва вапняку F_1 .

Світа представлена товщею циклічного перешарування морських аргілітів, алевролітів, пісковиків та вапняків з прибережно-морськими,

лагунними та алювіально-дельтовими і континентальними відкладами. У підосві світи залягає досить потужний «фенінський» кварцитовидний пісковик, що перекривається п'ятьма піщано-глинисто-детритусовими вапняками групи E_1 . Загальна потужність світи сягає 250-900 м.

В поліфаціальному розрізі світи виділено два макроцикліти: амвросіївський нижній (E_1 - E_8) та амвросіївський верхній (E_8 - F_1).

Мандрикинська світа (C_2^1 або F) встановлена співробітниками Геологічного комітету в 1897 р.; назва походить від мандрикинського шару вапняку (F_1), який гарно відслонений поблизу ст. Мандриконе (Немировська, Єфіменко, 2013). Світа згідно залягає на відкладах амвросіївської світи та згідно перекривається відкладами моспинської світи. Нижня межа світи – підосва вапняку F_1 , верхня – підосва вапняку G_1 .

Розріз представлено товщею перешарування аргілітів, алевролітів, пісковиків, вапняків і кам'яного вугілля. Домінують в будові розрізу морські аргіліти. Потужність світи коливається від 265 до 650 м (Немировська, Єфіменко, 2013).

Моспинська світа (C_2^2 або G) встановлена співробітниками Геологічного комітету в 1897 р.; назва походить від станції Моспине в Донецькій області. Світа згідно залягає на відкладах мандрикинської світи та згідно перекривається відкладами смолянинівської світи. Нижня межа світи – підосва вапняку G_1 , верхня – підосва вапняку H_1 . Вона представлена поліфаціальною товщею циклічного перешарування аргілітів, алевролітів, пісковиків з підлеглим значенням вапняків (до 8 прошарків) та кам'яного вугілля (10-12 пластів). Переважають у розрізі світи дрібнозернисті пісковики та алевроліти.

На території досліджень шахтою № 51 (східніше смт Червона Поляна, Ровеньківський район) розроблявся найдавніший продуктивний горизонт Луганської області – вугільний прошарок g_1 , який досягає тут потужності 2 м. Потужність світи – 315-730 м. Світа представлена одним макроциклітом – моспинським (G_1 - G_4).

Смолянинівська світа (C_2^3 або Н) встановлена співробітниками Геологічного комітету в 1897 р.; назва походить від вугільного шару h_6^1 – Смолянинівського. Світа згідно залягає на моспинській і так само перекривається білокалитвенською світою. Нижня межа світи – підосва вапняку H_1 , верхня – підосва вапняку I_1 . Її розріз представлено товщею перешарування аргілітів, алевролітів, пісковиків, вапняків і кам'яного вугілля. Для даного стратиграфічного підрозділу є дуже характерними потужні (40-60 м) товщі грубозернистих пісковиків, які мають власні назви (наприклад, «бабаковські» пісковики).

Для відкладів світи характерна максимальна для башкирського ярусу Донбасу вугленосність і крупна циклічність. Вапняки (6-10 прошарків), як правило, тонкі і глинисті. Потужність світи – 250-1400 м.

Світа складається з двох макроциклів: смолянинівського нижнього ($G_4-H_5^0$) і смолянинівського верхнього ($H_5^0-I_1$).

Білокалитвенська світа (C_2^4 або І) виділена співробітниками Геологічного комітету в 1897 р. Назва походить від ст. Біла Калитва (рос. Белая Калитва) Ростовської області Росії.

Білокалитвенська світа згідно залягає на смолянинівській світі та згідно перекривається кам'янською світою. Нижня межа світи проходить у підосві вапняку I_1 , а верхня – у підосві вапняку K_1 .

Світа представлена циклічним перешаруванням товщ морських, перехідних та континентальних фацій. Тут переважають аргіліти, алевроліти та пісковики з підпорядкованими їм проверстками вапняків та вугілля (вісім пластів). Пачки пісковиків приурочені, головним чином, до верхньої частини світи.

Характерною особливістю білокалитвенської світи в районі досліджень є присутність товщ так званих «яшмоподібних порід» (рис. 3.3). Вперше їх описав академік П.І. Степанов (1911). Н.А. Родигін (Родыгин, 1924) спостерігав ці «яшмоподібні породи» нижче вапняку I_4^1 на території Боково-Хрустальського геолого-промислового району (сучасні міста Хрустальний та

Антрацит). Він зазначив, що ці породи зберігають свої літологічні особливості на значних відстанях. Вони також присутні в районі м. Шахтарськ Донецької області та Нижнє Провалля Довжанського району Луганської області. На скільки нам відомо, літологічно ці породи не досліджено.



Рис. 3.3. Відслонення «яшмоподібних» порід білокалитвенської світи біля м. Ровеньки. Висота стінки відслонення – 3 м.

Товща білокалитвенської світи представлена одним макроциклітом – білокалитвенським (I_1-K_1). Потужність білокалитвенської світи змінюється від 150 до 650 м.

Кам'янська світа (C_2^5 або K) виділена співробітниками Геологічного комітету в 1897 р. Назва походить від ст. Кам'янськ (рос. Каменск) на р. Сіверський Донець (Росія). Названа Л.І. Лутугіним та П.І. Степановим у 1913 р. Світа згідно залягає на білокалитвенській світі та згідно перекривається алмазною світою. Нижня межа світи проходить у підшві вапняку K_1 , а верхня – у підшві вапняку L_1 .

Світа представлена товщею циклічно перешарованих пісковиків, глинистих сланців та алевролітів з підпорядкованими їм верствами вапняків і вугілля. Налічується 35 вугільних пластів, з яких п'ять-шість досягають

робочої потужності. Характерною особливістю світи є так званий «табачковий» пісковик, який залягає у нижній частині світи і складається, переважно, з уламків ефузивних порід. Крім того, для розрізу світи є типовим розвиток потужних (до 30-40 м) товщ грубозернистих алювіальних пісковиків.

У розрізі світи виділяються два макроцикліти: кам'янський нижній (K_1-K_6) та кам'янський верхній (K_6-L_1). Потужність світи коливається від 300 до 1050 м.

Дяківська серія виділена в 1991 році колективом дослідників (Полетаєв и др., 1991); назва походить від села Дякове Ровеньківського району Луганської області. Відклади дяківської серії виходять на денну поверхню переважно в еродованих ядрах Північної та Головної антикліналей зони крупної лінійної складчастості Донецької складчастої споруди (рис. 3.4). Вони представлені переважно глинистими сланцями і сланцюватими алевролітами (80-90% потужності розрізу) з невитриманими за простяганням товщами пісковиків.

Тонкі прошарки вапняків і кам'яного вугілля становлять десяті частини відсотка від потужності серії, яка оцінюється в 1900-3310 м (Фисуненко, Резников, 1985). Сланці дяківської серії переважно чорні, складені тонколускуватою кварц-хлорит-серицитовою основною масою з гідрослюдою, карбонатами і вуглистим матеріалом. Вміст органічних речовин становить 1,2-2,3%. Пісковики переважно сірого кольору, дрібно- і середньозернисті. Уламковий матеріал складається з кварцу (75-95%), мусковіту (3-5%), серициту (до 5%), карбонатів (5-10%) і польового шпату (2-3%). Вміст органічної речовини становить 0,3-0,7% (Фисуненко, Резников, 1985).

З відкладами дяківської серії пов'язані родовища багатьох корисних копалин. Це, перш за все, прояви поліметалічних руд на території Нагольного кряжу (Полетаєв и др., 1991; Резников, 1993). Зазначені відклади мають значний газonosний потенціал (Лукин, 2011).

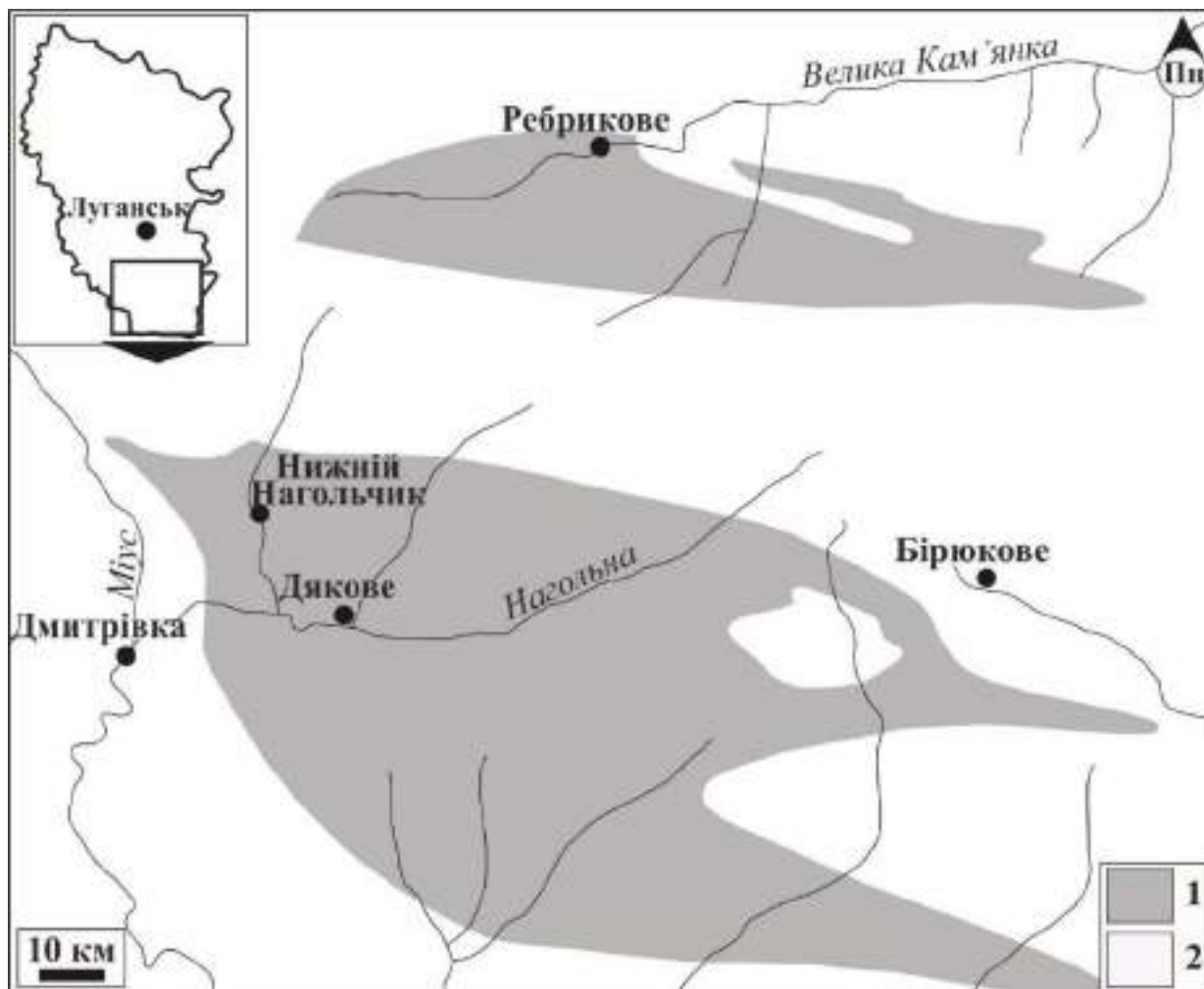


Рис. 3.4. Площа виходів на денну поверхню відкладів дяківської серії. Умовні позначки: 1 – дяківська серія, 2 – одновікові з дяківською серією вугленосні відклади карбону. Складено за даними роботи (Резников, 1993).

У деяких частинах площі виходів дяківської серії зустрічаються кварцові жили з великими кристалами високоякісного гірського кришталю. В районі смт Міусинськ як декоративний камінь розробляється мармуроподібний вапняк F_1 . В околицях села Медвежанка (Довжанський район) знаходиться родовище літографського і абразивного каменю. Перспективи вугленості дяківської серії невеликі.

Нижня межа дяківської серії, що недоступна безпосередньому спостереженню (рис. 3.5), на думку А.І. Резнікова (Резников, 1993), співпадає з базальними шарами кам'яновугільної системи.

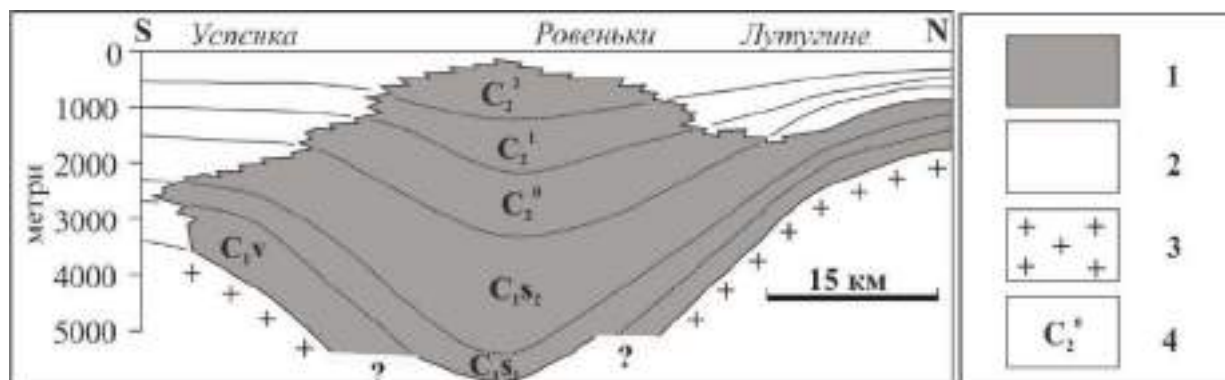


Рис. 3.5. Заміщення поліфаціальних відкладів візейського-башкирського ярусів Центрального та Північного Донбасу флішoidними утвореннями дяківської серії. Умовні позначки: 1 – дяківська серія, 2 – поліфаціальні відклади, 3 – кристалічний фундамент, 4 – індекси світ. Складено за даними роботи (Полетаев и др., 1991).

Верхня межа серії коває від кінця візейського до початку пізньобашкирського віку (Резников, 1993). Незважаючи на значний ресурсний потенціал цих відкладів і їхню важливість для пізнання історії геологічного розвитку Донецького басейну, їх вивчено досить слабо.

Палеонтологічна характеристика дяківської серії недостатня. Звідси визначено рештки макрофлори *Mesocalamites ramifer* (Stur) Hirmer, *Sigillaria elegans* Brongniart, *Artisia approximata* (Lindley et Hutton) Corda, *Cordaitea principalis* (Germar) Geinitz (Новик, 1968). О.П. Фісуненко (фото і документи з особистого архіву) визначив з дяківської серії макрофітофосилії *Stigmara ficoides* (Sternberg) Brongniart, *Annularia radiata* Brongniart, *Mesocalamites* sp., *Calamites cistii* Brongniart, *Calamites suckowii* Brongniart, *Calamites* sp., *Karinopteris acuta* (Brongniart) Boersma та *Cordaitea principalis* (Germar) Geinitz.

Також з дяківської серії відомі рештки пелеципод (*Parallelodon* sp.1, *P.* sp. 2, *Palaeoneilo* sp., *Posidoniella minor* (Brown), *P.* sp., *Nuculavus* sp., *Phestia* sp.); цефалопод *Gzheloceras* sp., *?Liroceras* sp., *Gastrioceras* cf. *listeri* (Sowerby), *G.* sp., *Melvilloceras rotaii* (Librovitch in Popov), членики криноїдей *Platycrinites* sp. і *Unilineatocrinus* (?) sp., *Bicostulatocrinus* sp., *Platyplateium texanum* Moore et Jeffords, фрагмент панцира філокариди, єдиний відбиток тіла бабки і алохтоні рештки акантод *Gyracanthus* sp. (Дернов, 2016; Dernov, 2018 та неопубліковані дані автора). Крім того тут знайдено рідкісні

невизначені ругози і брахіоподи. За даними А.І. Резнікова (Резников, 1993) у відкладах дяківської серії також трапляються конодonti і палінофлора.

З дяківської серії також відомі численні іхнофосилії *Alcyonidiopsis*, *Arborichnus*, *Aulichnites*, *Chondrites*, *Diplichnites*, *Glockerichnus*, *Gordia*, *Helminthopsis*, *Lockeia*, *Monocraterion*, *Nereites*, *Palaeophycus*, *Phycosiphon*, *Planolites*, *Protovirgularia*, *Rhizocorallium*, *Rusophycus*, *Scolithos* та *Zoophycos* (Дернов, Хмызова, 2016).

В останній час в літературі з'явилися необґрунтовані погляди щодо мезозойського віку дяківської серії (Улановская и др., 2013). Головним аргументом на користь тріас-юрського віку порід серії, на думку авторів цитованої вище роботи, є літологічна подібність чорносланцевої товщі дяківської серії Донбасу та сланців таврійської серії Гірського Криму. Такі ідеї суперечать даним біостратиграфії, історії геологічного розвитку Доно-Дніпровського прогину та ін.

Отримані автором дані свідчать про гарні перспективи створення палеонтологічно обґрунтованої схеми розчленування монотонної товщі дяківської серії. Навіть поодинокі знахідки решток фауни дозволяють визначити вік відкладів з точністю до під'ярусу. З огляду на значний стратиграфічний обсяг дяківської серії (за найскромнішими оцінками – пізній візе-пізній башкир (Резников, 1993)), точність її розчленування до під'ярусу є непоганим результатом. Зазначимо, що застосування в якості рівнів-маркерів товщ пісковиків (Фисуненко, Резников, 1985) може застосовуватися лише на обмежених площах; без залучення палеонтологічного матеріалу навряд чи можна розпізнати літологічно дуже подібні окремі товщі пісковиків.

Провідне значення для стратиграфії дяківської серії мають, на нашу думку, наземна флора, амоноідеї і пелециподи. Вивчення паліноморф і конодонтів з відкладів дяківської серії не принесло позитивних результатів (Резников, 1993). Форамініфери, мабуть, або відсутні зовсім в цих відкладах зважаючи на несприятливі умови існування та поховання, або поширені вкрай мало.

В інтервалі B_{12} (C_1)- h_3 вугленосного карбону Донбасу О.П. Фісуненко (Фисуненко, 1991) виділив п'ять макрофлористичних зон спільного поширення і рівних їм за обсягом п'ять комплексних зон. Як було показано вище, макроскопічні рештки наземної флори порівняно часто зустрічаються в дяківської серії. Велика група наземних рослин – кордаїтантові, з'являються на території сучасного Донбасу під час накопичення відкладів дяківської серії (за даними К.Й. Новик (1974a), найдавніші знахідки зафіксовано вище вапняку D_5 кальміуської світи). З цієї причини знахідки таких широко поширених в карбоні Донбасу видів як *Artisia approximata* (Lindley et Hutton) Corda (серцевинні ядра стовбурів кордаїтантових) і *Cordaites principalis* (Germar) Geinitz (листові пластинки кордаїтантових) у відкладах дяківської серії дозволяють майже безпомилково визначити башкирський вік порід. Повідомлення про знахідки у візейських відкладах Львівського палеозойського прогину решток кордаїтантових (Новик, Ищенко, 1956) пізніше К.Й. Новик не підтвердила (Новик, 1968). Кордаїтоподібні рештки з нижнього карбону Європейської частини Росії Ю.В. Мосейчик (2011) наближує до лагеностомових (Lagenostomales).

За даними М.Т. Сергєєвої (Сергеева, 1984б), комплекси морських пелеципод карбону Донбасу дозволяють розчленовувати відклади з точністю до під'ярусу. За її даними, в розвитку пелеципод карбону Донбасу можна чітко виділити пізньовізейський, ранньо- та пізньосерпуховський, а також ранньо- та пізньобашкирський етапи.

А.В. Попов (1979) в товщі візейсько-башкирських відкладів Донбасу виділив шість амоноїдних родових зон спільного поширення. Зазначимо, що на відміну від багатьох інших груп біоти, знахідка навіть однієї скам'янілості амоноїдеї, яку можна впевнено визначити, дозволяє безпомилково визначати вік відкладів з точністю до частини під'ярусу. Проте, застосування амоноїдної зональної шкали, розробленої В.Є. Руженцевим (Руженцев, Богословская, 1978) дає найбільш точні результати при вивченні комплексів, а не окремих знахідок амоноїдів. Потрібно зазначити, що поряд з порівняно

недовго існуючими родами кам'яновугільних амоноїдей є транзитні роди, що відомі з більшої частини розрізу карбону. До таких, наприклад, відноситься рід *Glaphyrites* Ruzhencev, 1936 що відомий починаючи з верхньосерпуховського під'ярусу карбону і закінчуючи артинським ярусом пермі (Богословская и др., 1999). Поряд з цими родами є такі, і їх більшість, які існували дуже короткий інтервал часу.

Відклади дяківської серії, судячи з усього, накопичилися у вузькому субширотном прогині, розташованому в осьовій частині Донецького авлакогену. Характерною особливістю цього палеобасейну, на відміну від сусідніх частин Північного Донбасу, був безперервний режим морської седиментації (Фисуненко, 2001). Розвиток сірководневого зараження придонних вод і донних мулів внутрішньої частини басейну перешкоджав широкому розвитку біоти. На периферійних частинах басейну, що характеризуються більш мілководними і сприятливими для життя умовами, кількість і різноманіття морської фауни та флори значно вище. Подібні відклади, тобто такі, що утворилися в басейнах евксинського типу, називають гідрокарбонепелітами; синонімом подібного терміну є вираз «чорні сланці» або «black shales» (Лукин, 2020).

Розріз вугленосних відкладів башкирського ярусу Донбасу складено різними за походженням породами: алювіальними пісковиками, викопними ґрунтами (пісковики, алевроліти, кам'яне вугілля), озерними і лагунними алевролітами і аргілітами, продельтовими алевролітами, дельтовими пісковиками і алевролітами, мілководно-морськими вапняками, а також порівняно глибоководними шельфовими аргілітами. Крім того, іноді зустрічаються малопотужні лінзи вкрай мілководних морських та алювіальних конгломератів.

Висновки. Відклади башкирського та московського ярусів Донбасу представлено переважно сіроколірною вугленосною поліфаціальною товщею, в будові якої домінують пісковики, алевроліти та аргіліти. Ці відклади накопичилися в умовах великої за площею алювіально-дельтової

рівнини, яка час від часу затоплювалася водами теплих епіконтинентальних морів. Лише центральна частина Донецького прогину в башкирський вік характеризувалася постійним режимом морської седиментації.

Розділ 4

Тафономія, палеоекологія та палеогеографічне значення ранньо- та середньопенсильванських цефалопод Донецького басейну⁹

Рештки головоногих молюсків трапляються в карбоні Донбасу порівняно рідко. Їхнім вивченням займалися різні дослідники (детальніше див. в розділі 2), проте роботи цих спеціалістів присвячено переважно вивченню систематичного складу амоноїдних комплексів та з'ясуванню їхнього стратиграфічного значення, тому даних щодо тафonomії та екології кам'яновугільних цефалопод Донбасу небагато. В основному це уривчасті свідчення, що стосуються розповсюдження решток головоногих молюсків в тих чи інших типах гірських порід або фаціях. Такі дані розпорошено в численних публікаціях непалеонтологічного характеру і мимохідь наводяться разом з даними щодо стратиграфічного поширення таксонів.

4.1. Короткий історичний огляд

Л.С. Лібрович (Либрович, 1947) повідомив, що рештки амоноїдей у відкладах середнього карбону Донбасу зустрічаються як в вапняках, так і в глинисто-піщанистих породах, що їх розділяють; часто вони трапляються в покрівлі вугільних пластів.

В роботі М.В. Логвиненка (Логвиненко, 1953) представлено таблицю, яка ілюструє частоту знахідок решток різних груп організмів у вапняках продуктивного карбону Донбасу. Так, із 170 шліфів вапняків, вивчених В.А. Зільбермінцем та В.П. Масловим, лише у двох спостерігалися рештки цефалопод (1,1%). Близькі дані отримано М.В. Логвиненком при дослідженні 99 шліфів вапняків, з яких лише в одному спостерігалися рештки цефалопод (1,0%). У цій же роботі повідомляється, що рештки амоноїдей, окрім вапняків, зустрічаються також у аргілітах, що залягають безпосередньо в

⁹ Через відсутність можливості вивчити особисті збори решток продуктив, нами не виконано дослідження їхньої тафonomії та палеоекології.

їхній покрівлі.

В нижньому і середньому карбоні Донбасу, за даними А.П. Феофілової і М.Л. Левенштейна (Феофілова, Левенштейн, 1963), рештки амоноїдей зустрічаються у відкладах фації глинистих осадів відкритого моря. У відкладах пізнього візе і раннього серпухову Західного Донбасу рештки цефалопод зустрічаються у відкладах прибережної частини мілководного моря, а також порівняно віддаленого від берега мілководдя (Шульга, Таболякова, 1983).

За даними В.Є. Полякової (1987), рештки гоніатитів пізнього серпухову Донбасу зустрічаються в осадах декількох фаціальних типів: фації приливно-відливної зони з сильним прибоєм (глинисті і піщанисті вапняки з добре обкатаними крупними зернами кварцу і великою глинистою галькою), фації строматолітових лагун (світло-сірі товстоплитчасті вапняки зі строматолітами і онколітами), фації мулової бухти (сильно глинисті малопотужні тонкоплитчасті вапняки).

У вапняку D_1^5 кальміуської світи на р. Кальміус відомий дуже багатий комплекс викопних решток, представлений форамініферами, коралами, моховатками, брахіоподами, пелециподами, гастроподами, амоноїдеями, морськими їжаками, остракодами, трилобітами, філокаридами, конодонтами та вапнистими водоростями (Полякова, 1986; Айзенберг и др., 1987). Цей потужний вапняк, ймовірно, має біогермне походження. Таким чином, в карбоні Донбасу амоноїдеї входили до складу угруповань тварин-рифолітів.

За даними В.І. Єфіменко (2006), численні рештки амоноїдей зустрічаються у вапняку E_1^0 амвросіївської світи розрізу «Чорна Скеля» разом з представниками іншої нормально-морської фауни: форамініферами, моховатками, брахіоподами, гастроподами та конодонтами. Дещо вище за розрізом масові знахідки амоноїдей разом з іншими групами морської фауни (брахіоподи, гастроподи, пелециподи) зустрічаються в карбонатно-глинистих лінзах в товщі сірих аргілітів (Єфіменко, 2006).

Цими свідченнями майже повністю вичерпуються літературні дані

щодо піднятої проблеми.

Питання тафономії та екологічних особливостей головоногих моллюсків карбону Донбасу, на нашу думку, має важливе теоретичне та практичне значення. З одного боку, результати подібних досліджень є важливими для коректності палеобіогеографічних побудов, вивчення еко- та морфогенезу цефалопод, побудови їхньої систематики та ін., а з іншого – вони є цінними для деталізації умов накопичення відкладів, які мають пряме відношення до практики, а саме – прогнозу родовищ корисних копалин, місцевої та регіональної кореляції розрізів та ін.

4.2. Тафономічний та палеоекологічний аналіз найважливіших місцезнаходжень решток цефалопод

Нижче ми зупинимося на тафономічному та палеоекологічному аналізі деяких найбільш цікавих або найкраще вивчених місцезнаходжень цефалопод серед відкладів башкирського та низів московського ярусу Донбасу. Під час реконструкції умов існування та поховання цефалопод нам часто доводилося звертатися не тільки до аналізу морфології їхніх скелетних решток і літологічних особливостей порід, а й до з'ясування індикаторного значення супутньої біоти. З цієї причини нижче багато уваги приділено не тільки безпосередньо цефалоподам, а й іншим групам фауни, а також флори та іхнофосиліям.

Дані щодо способу життя конкретних родів на основі вивчення морфології їхніх черепашок за методикою, запропонованою в роботі (Barskov et al., 2008) наведено в систематичній частині роботи (Додаток В1, рубрика «Палеоекологія» в тексті характеристики родів).

4.2.1. Місцезнаходження решток головоногих моллюсків серед флішодних відкладів дяківської серії

В південній частині Луганської та Донецької областей (Східна Україна) та суміжних районах Ростовської області (Росія) на поверхню виходять

порівняно глибоководні морські відклади дяківської серії. Характеристику цього стратиграфічного підрозділу представлено в розділі 3. Вивчені рештки цефалопод походять з кількох місцезнаходжень, розташованих на території Ровеньківського та Луганського районів Луганської області. Нижче дається коротка характеристика цих місцезнаходжень.

Місцезнаходження № 7¹⁰. Луганська область, Ровеньківський район, відвали старої шахти на руди поліметалів в околицях с. Єсаулівка: карбонатні конкреції на місці вапняку F₁ (дяківська серія) (рис. 4.2.1.2, фіг. F, E). Відвали шахти складаються переважно з чорних твердих тонкоплитчастих аргілітів з великою кількістю органічної речовини (чорні сланці). Крім решток амоноїдей тут також знайдено сліди спокою артропод нового їхнороду (неопубліковані дані автора) і відбитки панцира філокариди. З цього місцезнаходження визначено амоноїдеї *Retites obscurus* Ruzhencev et Bogoslovskaya і *Cancellloceras* cf. *bisati* Ruzhencev et Bogoslovskaya¹¹ (рис. 4.2.1.1; 4.2.1.3, фіг. B).

Як було зазначено вище, на цьому місцезнаходженні в чорних тонкоплитчастих щільних аргілітах було виявлено відбиток стулок панцира філокариди поганої збереженості. Визначити хоча б родову належність цих решток неможливо. Зазначимо, що рештки філокарід порівняно часто зустрічаються в палеозойських чорних сланцях, що утворилися в дизаеробних морських умовах (Дернов, Удовиченко, 2019). Рештки філокарід роду *Dithyrocaris* виявлено нами (Дернов, Удовиченко, 2019) в більш молодих відкладах – в чорних глинистих сланцях, що залягають в середній частині моспинської світи (див. опис місцезнаходження № 19). Філокариди *Dithyrocaris granulata* var. *donetzensis* Rjabinin визначено з вапняку D₁⁵ кальміуської світи (серпухов) в розрізі на р. Кальміус (Айзенверг и др., 1987).

¹⁰ Географічне положення місцезнаходжень показано на рис. 2.3.1 та 2.3.2. Детальна географічна прив'язка вивчених місцезнаходжень дається в Додатку А.

¹¹ Систематичні списки цефалопод конкретних місцезнаходжень, як правило, подаються в скороченому вигляді. Детальні списки представлено в розділі 5.

Місцезнаходження № 8. Луганська область, Ровеньківський район, верхів'я балки Федоскіна, що впадає з правого берега в р. Велику Кам'янку трохи східніше с. Зеленодільське: темно-сірі глинисті сланці, що залягають серед відкладів, синхронних середній частині мандрикинської світи. Тут знайдено відбиток вентральної сторони черепашки невизначеної амоноїдеї, похованої у вертикальному положенні відносно площини накопичення осадів (рис. 4.2.1.3, фіг. К). Характер поховання свідчить про низьку гідродинамічну активність в придонній частині водної товщі. Тут же знайдено лимонітизовані та деформовані черепашки пелеципод.



Рис. 4.2.1.1. Зовнішні ядра амоноїдей *Cancelloceras cf. bisati* Ruzhencev et Bogoslovskaya (вид збоку; місцезнаходження № 7). Масштабний відрізок – 10 мм. Фото Л.В. Кравчука.

Місцезнаходження № 9. Луганська область, Ровеньківський район, лівий схил балки Скелеватої, яка впадає з лівого берега в р. Велику Кам'янку в 2 км східніше с. Зеленодільське. У сидеритовому прошарку (можливо місце якогось вапняку мандрикинської світи) серед сланцюватих алевролітів встановлено рештки цефалопод поганої збереженості, в тому числі відбиток черепашки ортоцериди (рис. 4.2.1.3, фіг. І). Окрім решток головоногих молюсків знайдено корали, брахіоподи, пелециподи (*Parallelodon* sp.,

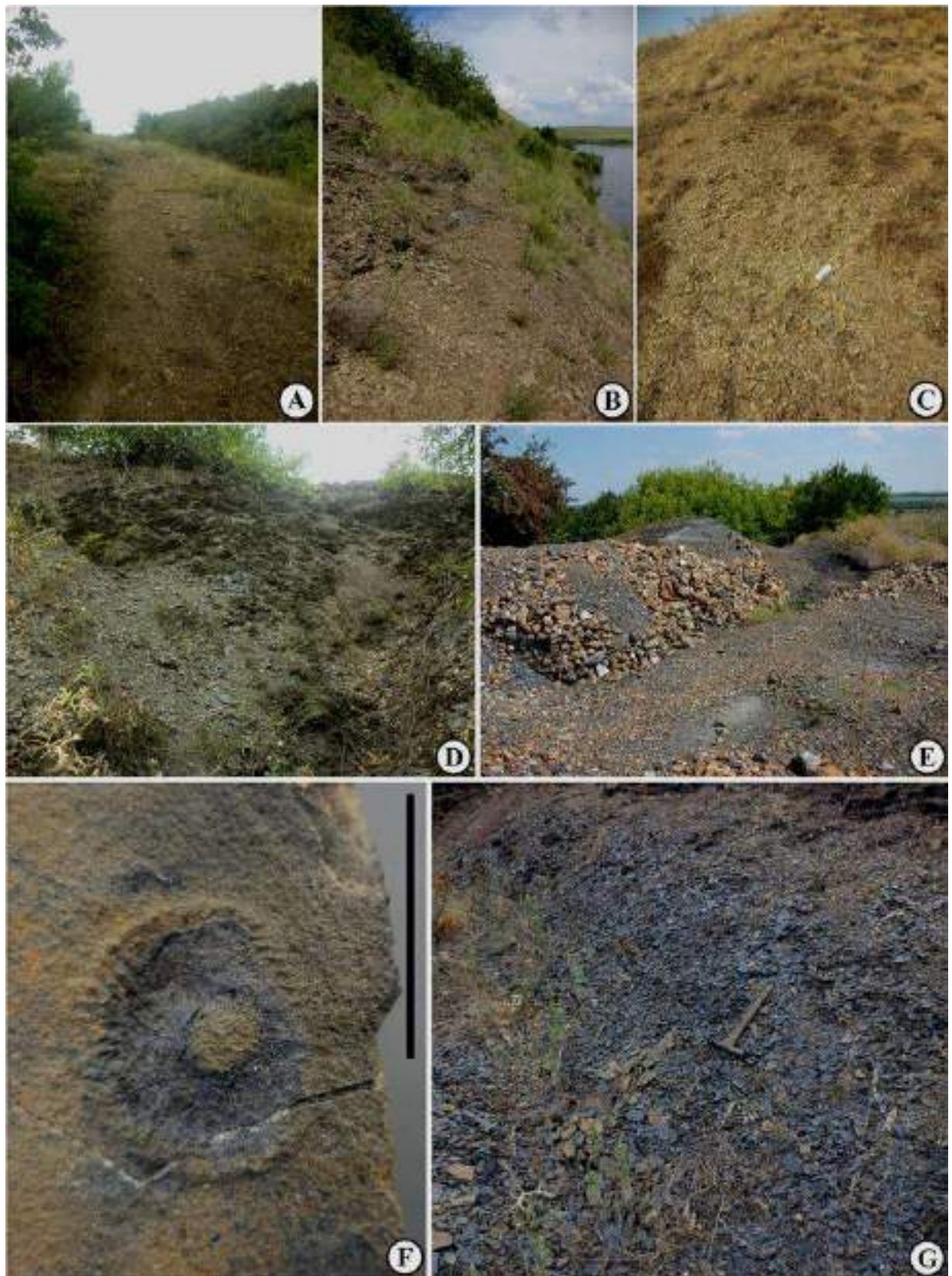


Рис. 4.2.1.2. Деякі відслонення відкладів дяківської серії. **Fig. A.** Місцезнаходження № 11. **Fig. B.** Місцезнаходження № 12. **Fig. C.** Місцезнаходження № 9. **Fig. D.** Місцезнаходження № 8. **Fig. E.** Місцезнаходження № 7. **Fig. F.** Іхнофосилія (?) в карбонатній конкреції з місцезнаходження № 7 (польове фото). **Fig. G.** Місцезнаходження № 14. Масштабний відрізок – 10 мм.

Paleoneilo sp.), гастроподи, членики кріноїдей *Platycrinites* sp., іхнофосилії, а також гніздоподібні скупчення відбитків мікрофауни.

Органічні рештки представлено відбитками та зовнішніми і внутрішніми ядрами; речовина скелетів вилугувана або заміщена вохрою, лимонітом і дуже рідко кальцитом.

Місцезнаходження № 10. Луганська область, Ровеньківський район, відвали старих штолень по вугільному пласту g_1 в 1 км північніше с. Зеленодільське (рис. 4.2.1.3, фіг. G, H): алевроліти в покрівлі вапняку G_1 (моспинська світа). Звідси автором визначено рештки рослин *Calamites* cf. *cistii* Brongniart, *Paripteris gigantea* (Sternberg) Gothan і *Artisia approximata* (Lindley et Hutton) Corda, а також пелециподи *Posidoniella* sp., *Nuculavus* sp., *Parallelodon* sp., *Phestia* sp., іхнофосилії *Planolites* і *Chondrites* (Дернов, 2016; Дернов, Хмызова, 2016). Серед цефалопод тут визначено наутіліди *Gzheloceras* sp., амоноїдеї *Gastrioceras* cf. *listeri* (Sowerby) і ?*Owenoceras* sp., а також деякі інші (невизначені через погану збереженість). У цих сланцях виявлено уламки черепашок молюсків дуже поганої збереженості, що несуть сліди епіфауни (Дернов, 2016).

Місцезнаходження № 11. Луганська область, Ровеньківський район, схил тераси р. Велика Кам'янка в 0,7 км західніше с. Ребрикове (рис. 4.2.1.2, фіг. А): лінза вохристих буруватих алевролітів в сірих тонкоплитчастих алевролітах з тонкими прошарками темно-сірих глинистих сланців (нижня половина моспинської світи). Максимальна товщина лінзи – 0,2 м, простежена протяжність – близько 1 м. З цього місцезнаходження ідентифіковано черепашки дрібних (пригноблених – ?) брахіопод, фрагменти черепашок пелеципод, наутіліда ?*Domatoceras* sp., а також амоноїдеї *Melvilloceras rotaii* (Librovich in Popov) і деякі інші. Органічні рештки представлені фрагментами черепашок, речовина яких заміщена вохрою.

Місцезнаходження № 12. Луганська область, Ровеньківський район, ярк в 2 км східніше с. Ребрикове (рис. 4.2.1.2, фіг. В): темно-сірі глинисті



Рис. 4.2.1.3. Тафономічні особливості решток цефалопод з відкладів дяківської серії. **Фіг. А.** Уламок лимонізованої черепашки амоноідеї у лимонітовій конкреції (б/н). **Фіг. В.** Повздовжній злам черепашки амоноідеї у карбонатній конкреції (б/н). **Фіг. С, F.** Ядра черепашок амоноідей з пісковиків підводного конусу виносу (б/н). **Фіг. D, E.** Скупчення черепашкового детриту у лимонітовій (фіг. D) та сидеритовій (фіг. E) конкреціях. **Фіг. G, H.** Рештки амоноідей на поверхні нашарування алевролітів місцезнаходження № 10 (б/н). **Фіг. I.** Відбиток черепашки ортоцерида з (б/н; місцезнаходження № 9). **Фіг. J.** Фрагмент черепашки наутіліди, похований разом з черепашкою пелециподи *Posidoniella* (б/н). **Фіг. K.** Відбиток вентральної частини черепашки амоноідеї, похованої у вертикальному положенні (б/н). Масштабні відрізки – 10 мм

сланці в 80 м нижче вапняку G_1^2 . В сланцях знайдено рідкісні дрібні уривки наземної флори, ядра черепашок пелеципод, а також один відбиток черепашки наутіліди *Gzheloceras* sp. Приблизно в 1 км на північний захід від описаного місцезнаходження на схилі тераси р. Велика Кам'янка нами у великих (до 0,2 м) еліпсоїдальних сидеритових конкреціях зібрано колекцію решток безскелетних кнідарій (попередня інтерпретація) гарної збереженості. Спільно з ними знайдено ядра черепашок морських пелеципод *Solenomorpha* та *Phestia* і амоноїдеї *Melvilloceras rotaii* (Librovitch in Popov) (рис. А1-30). Конкреції у вигляді прошарку залягають у верхній частині шару описаних глинистих сланців.

Перекриваються глинисті сланці світло-сірим кварцитовидним міцним пісковиком (1,5-2 м) з рештками наземної флори *Calamites* sp., *Lepidophloios laricinus* (Sternberg) Goldenberg, *Stigmara ficoides* (Sternberg) Brongniart. В подошві шару пісковика знайдено сліди наземної перерви, що представлені прошарком (0,1-0,15 м) піщанистого бурого залізняку з дрібними уламками алевролітів строкатих відтінків (малинового, зеленого, блакитного). Трохи вище цього прошарку пісковик інтенсивно фітотурбований і вміщує інситні рештки підземних органів деревовидних лікопсид *Stigmara ficoides* (Sternberg) Brongniart (викопний ґрунт).

Місцезнаходження № 14. Луганська область, Луганський район, відвали інженерних споруд в 1,5 км на південний захід від с. Македонівка: алевроліти в 70 м нижче вапняку G_1^2 . У сланцюватих дрібнозернистих алевролітах з прошарками тонкозернистих пісковиків встановлено рештки численної морської фауни (рис. 4.2.1.3, фіг. J): кнідарії *Sphenothallus*, пелециподи *Phestia*, *Paleoneilo*, *Solenomorpha*, *Posidoniella*, *Sanguinolites* тощо, гастроподи, наутіліди cf. *Liroceras* sp., амоноїдеї (рештки черепашок не знайдені, але в колекції є єдиний фрагмент щелепного апарату), артроподи, а також наземна флора *Cyperites bicarinatus* Lindley et Hutton, *Lepidodendron* sp., *Lepidostrobus* sp., *Lepidostrobophyllum* sp., *Sigillaria* sp., *Calamites cistii* Brongniart, *Calamites* sp., *Sphenophyllum* sp., *Senftenbergia* sp., *Cyclopteris* sp.,

Mariopteris nervosa (Brongniart) Zeiller, *Paripteris gigantea* (Sternberg) Gothan, *Cordaites principalis* (Germar) Geinitz та їхнофосилії *Aulichnites*, *Planolites*, *Rhizocorallium* і *Zoophycos*.

Відклади утворилися в порівняно спокійних гідродинамічних умовах, проте тут спостерігаються ознаки турбідитної седиментації: дрібна ритмічність, присутність як порівняно глибоководних, так і відносно мілководних відкладів та ін. Таким чином, слід розглядати дану товщу, ймовірно, як турбідіти.

Місцезнаходження № 14а. Луганська область, Довжанський район, кар'єр біля с. Курячого: тонкоплитчасті (літографські) чорні аргіліти аналогів моспинської світи. У відкладах знайдено відбиток черепашки цефалоподи (амонідеї – ?) поганої збереженості. Тут же М.І. Удовиченком знайдено цілий відбиток тіла крупної бабки з розмахом крил 22 см (Удовиченко, Братишко, 2013; Дернов, 2016).

Трупи комах ряду Odonata та їхні частини добре переносять транспортування водою (Жерихин, 1980а, 1980б), проте унікальна за повнотою збереженість залишків вказує на нетривале перенесення тіла тварини та його швидке поховання на дні басейну. За якістю збереженості цей екземпляр можна порівняти зі зразками із найвідоміших місцезнаходжень світу (наприклад, з пізньоюрським лагерштеттом Зольнгофен в Баварії).

Літологічні особливості породи з відбитком (чорний плитчастий горизонтальношаруватий аргіліт з рідкісними кристалами піриту та великою кількістю органічної речовини) та характер фауни та флори (цефалопода, уривки наземних рослин та хеміхнії *Chondrites*) вказують на те, що осади накопичувалися за дефіциту кисню в придонній частині товщі води та поверхневому шарі донних осадів. Дані умови, судячи з усього, перешкоджали широкому розвитку тварин, що харчувалися падлом. Цим, а також спокійними умовами седиментації спричинено виключну повноту відбитка тіла бабки.

Ю.М. Залеський (Залесский, 1965) вказував, що імаго бабок завдяки своїм відмінним льотним здібностям можуть залітати далеко у відкрите море. Описувались випадки, коли цілі зграї бабок залітали на відстань 200-300 км від берегу (Залесский, 1965). Відомі також знахідки решток комах в сучасних морських відкладах на глибині близько 600 м біля узбережжя Каліфорнії (Жерихин, 1980a). Є свідчення (Anderson, 2009), що зграї бабок здатні перетинати Індійський океан з Індії до Африки через Мальдівські острови.

Під час так званих нерегулярних або спорадичних масових міграцій, бабки здатні утворювати зграї чисельністю до 100 млн особин, що рухаються у вигляді хмари 1 км шириною і 20 м заввишки (Борисов, 2009). Причини масової міграції не з'ясовано, але відомо, що більшість бабок в її результаті гине (Борисов, 2009). Завдяки цьому ймовірність потрапляння в морські танатоценози у бабок найбільша серед усіх інших сучасних комах.

Таким чином, згадане місцезнаходження є досить перспективним на знаходження нових решток цих комах. Нам здається, що спільна присутність в одному шарі нормально-морської фауни і решток бабки не повинна викликати подиву. Те ж саме можна сказати з приводу знахідки фрагментів іхтіодорулів неморських акантод *Gyracanthus* sp. в прошарку криноїдних вапняків серед пісковиків підводного конуса виносу (аналогі середньої частини мандрикинської світи, відслонення біля с. Зеленодільське Ровеньківського району) разом з рідкісними рештками брахіопод і гастропод (Дернов, 2016). Збереженість іхтіодорулів погана і свідчить про їхнє тривале транспортування текучими водами. Судячи з усього, рештки неморських акантод потрапили в один ориктоценоз з нормально-морською фауною внаслідок посмертного транспортування текучими водами тіл риб з прісної водойми в море (Дернов, 2016).

Таким чином, загальні еколого-тафономічні особливості цефалопод дяківської серії наступні. Рештки головоногих молюсків з відкладів дяківської серії представлені відбитками та ядрами черепашок. Якість їхнього збереження, зазвичай, погана; у виняткових випадках – задовільна.

Рештки цефалопод часто зустрічаються в конкреціях (лимонітових або сидеритових) серед глинистих сланців та алевролітів. Іноді спостерігаються стяжіння, що майже повністю складаються з лимонізованого дрібного черепашкового детриту, в якому спостерігаються невеликі рідкісні фрагменти черепашок цефалопод (рис.4.2.1.3., фіг. А, D). Рідше рештки цефалопод спостерігаються безпосередно на поверхнях нашарування глинистих сланців та алевролітів (як, наприклад, в алевролітах місцезнаходження № 10).

Випадок поховання черепашки амоноїдеї у вертикальному положенні в глинистих сланцях (місцезнаходження № 8; рис.4.2.1.3., фіг. К) можливий лише в разі повільного постмортального опускання черепашки на дно з наступним зануренням у напіврідкий глинистий мул. Однак, слід зазначити, що вертикальне поховання черепашок цефалопод можливе і в кардинально протилежних умовах, а саме за високої активності інфаунних організмів. Проте в цьому випадку породи не несуть слідів біотурбації.

Найбільш часто цефалоподи дяківської серії зустрічаються в похованнях спільно з пелециподами та гастроподами, дуже рідко – криноїдеям, в поодиноких випадках – коралами та брахіоподами.

В екологічній структурі комплексу цефалопод домінує нектобентосна життєва форма; бентопелагічна та планктонна мають підлегле значення. Присутність решток цефалопод як у відкладах найбільш глибоководної частини дяківського басейну (Нагольний кряж), так і на його периферійних частинах, може свідчити про більш придатні для існування біоти умови середовища, ніж вважалося раніше (Фисуненко, Резников, Татоли, 1984; Фисуненко, Татоли, 1987; Татоли, Фисуненко, 1987). Це підтверджується також численними знахідками решток інших груп фауни у зазначених відкладах.

4.2.2. Місцезнаходження серед вугленосних відкладів

Місцезнаходження № 6. Луганська область, Луганський район, кар'єр

в 1 км західніше с. Волнухине (рис. 4.2.2.1, фіг. А-С): вапняк F_1 (мандрикинська світа). Вапняк залягає тут у вигляді брахіантикліналі, північне крило якої перетинає Іллічівський насув. Завдяки цьому вапняк на півночі контактує з відкладами моспинської світи з амплітудою близько 1000 м.



Рис. 4.2.2.1. Загальний вигляд місцезнаходження «Волнухине» (фіг. А), вапняк F_1 (фіг. В) та уламок крупної черепашки наугіліди *Pseudogzheloceras* sp. латерально (екз. IGSU-4/736) з вапняку F_1 (фіг. С). Масштабний відрізок – 10 мм.

Відслонення вапняку F_1 у згаданому вище кар'єрі рекомендується в якості комплексної геологічної пам'ятки природи: геоморфологічної (відпрепарована ерозією брахіантиклінальна складка), мінералогічної (жили кальциту до 1 м товщиною та прояви флюориту бузкового кольору), тектонічної (брахіантикліналь та Іллічівський насув), палеонтологічної

(багата фауна біогермного вапняку). Це відслонення широко відоме в середовищі фахівців-карбоністів. Звідси вивчено вапнисті водорості (Ogar, 2012), конодonti (Nemyrovska, 1999), корали (Fedorowski, Ogar, 2019), брахіоподи (В.І. Полетаєв, усне повідомлення), наутіліди (Dernov, 2018); крім того звідси відомі численні рештки моховаток, ростроконхів, пелеципод, гастропод, амоноідей, морських їжаків та криноідей.

В районі досліджень вапняк має біогермну природу (Ogar, 2012; Fedorowski, Ogar, 2019). Його ядро складають сірі нешаруваті та грудкуваті вапняки. Перекриваються вони темно-сірими біокластичними та глинистими вапняками з численними червоними водоростями cf. *Archaeolithophyllum lamellosum* Wray (Ogar, 2012). Крім того, в розрізі спостерігаються прошарки криноїдних вапняків, товщиною до 0,1 м, що можуть розглядатися як так звані «мулові пагорби». В найвищій частині вапняки буруваті, плитчасті, глинисті. Загальна товщина вапняку сягає 10-15 м.

Рештки цефалопод знайдені нами на декількох рівнях в товщі вапняку. Амонітели¹² та черепашки ювенільних амоноідей знайдено у вапняках ядра біогерму. Рідкісні уламки черепашок амоноідей знайдено в прошарку криноїдних вапняків мулових пагорбів. Крім того, тут же знайдено фрагмент черепашки порівняно великої наутіліди, визначеної як *Pseudogzheloceras* sp. (рис. 4.2.2.1, фіг. С). Рештки цефалопод з криноїдних вапняків мають погану збереженість та несуть сліди транспортування водою. Аналіз наявних даних свідчить про те, що умови функціонування біогермної споруди були малопридатними для існування цефалопод.

Найбільш різноманітний комплекс головоногих молюсків виявлено в прошарку карбонатних конкрецій серед світлих вапнистих алевролітів, що безпосередньо перебивають вапняк. Прошарок залягає в 0,3 м вище покрівлі вапняку. У стяжіннях у вигляді скупчень присутні рештки пелеципод, гастропод, наутілід та амоноідей, а також морських їжаків. Характерною

¹² Термін запропоновано в роботі (Друщиц, Хиами, 1970); в західній літературі, наприклад в (Tanabe et al., 2001), частіше застосовується поняття «embryonic shell» – ембріональна черепашка.

особливістю цього ориктоценозу є повна відсутність решток брахіопод та коралів. Судячи з усього, умови накопичення алевролітів були більш придатними для існування цефалопод.

Місцезнаходження № 15-18. Штучні та природні відслонення малопотужного шару пісковика біля сс. Паліївка, Кам'янка, Македонівка та Зеленодільське (Луганський та Ровеньківський райони Луганської області – детальніше див. на табл. 2.4.1; рис. 4.2.2.2, фіг. А).

Піскови́к (залягає в 55 м нижче вапняку G_1^2 , моспинська світа) вирізняється літологічним варіаціям навіть в межах одного відслонення, проте, в цілому, він кварц-польовошпатовий, слюдистий, карбонатний, дрібнозернистий, плитчастий, біотурбований, горизонтальношаруватий.

Органічні рештки просторово поширені в пісковик нерівномірно (рис. 4.2.2.2, фіг. G-H). В балці Сухій в 2 км східніше с. Македонівка скелетні рештки дуже рідкісні – тут знайдені лише черепашки брахіопод і масивна моховатка; проте тут напрочуд багато іхнофосилій, серед яких домінує *Zoophycos*. Східніше – в околицях сс. Кам'янка та Паліївка піскови́к заміщується плитчастим карбонатним алевролітом з рідкісними рештками гастропод та скафопод, а також іхнофосиліями *Zoophycos*. Слід зазначити, що рештки цефалопод, як правило, фрагментарні (рис. 4.2.2.2, фіг. G-K; рис. 4.2.2.3). Інколи спостерігаються черепашки, поховані у вертикальному положенні (рис. 4.2.2.2, фіг. E). Такий тип поховання, очевидно, спричинений високою біотурбацією пісковика, в результаті якої донні осади перемішані в результаті діяльності бентосу, а скелетні рештки, що поховані в них, втратили первинне орієнтування.

Біля західної окраїни с. Македонівка (місцезнаходження № 18) піскови́к вивчено у великій штучній улоговині на площі приблизно 300-350 м² (рис. 4.2.2.2, фіг. B). Це дозволило зробити цікаві тафономічні та палеоекологічні спостереження. Слід акцентувати увагу на присутності тут вуглефікованих решток слоєвищ бентосних водоростей. Характерною особливістю пісковика на відслоненні № 18 є просторова варіація його

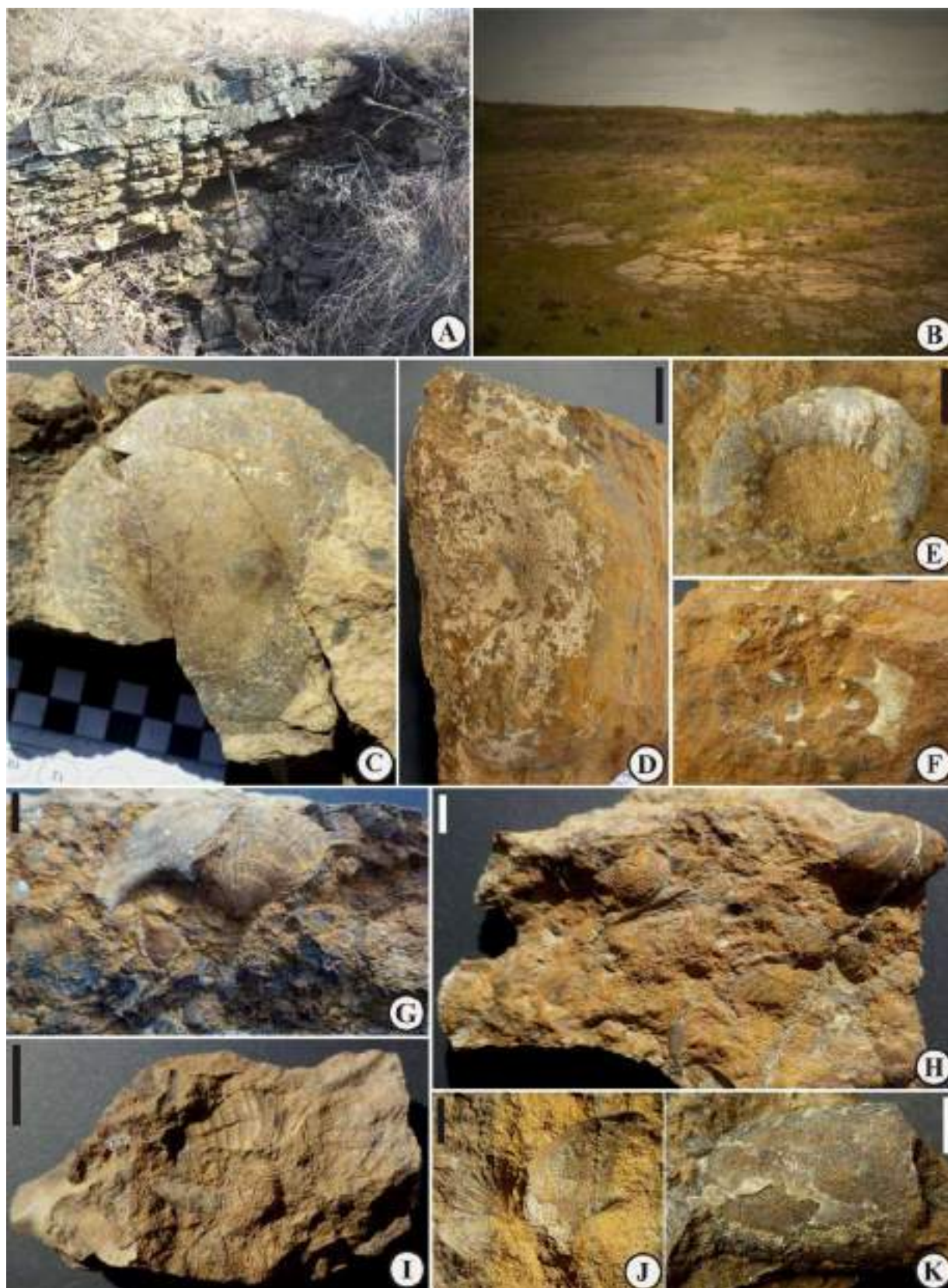




Рис. 4.2.2.2. Відслонення пісковика, що залягає в 55 м нижче вапняку G_1^2 та його тафономічні особливості. **Фіг. А.** Місцезнаходження № 17. **Фіг. В.** Місцезнаходження № 18. **Фіг. С.** Фрагмент великої черепашки наутіліди (б/н; місцезнаходження № 18). **Фіг. D.** Велика черепашка наутіліди ?*Megaglossoceras* sp. (екз. IGSU-4/816; місцезнаходження № 17). **Фіг. Е.** Черепашка амоноідеї *Branneroceras*, що похована у вертикальному положенні відносно площини накопичення відкладів (екз. IGSU-4/710; місцезнаходження № 17). **Фіг. F.** Скупчення дрібного мушлевого детриту, в тому числі фрагментів черепашок амоноідей (польове фото, місцезнаходження № 18). **Фіг. G.** Фрагмент черепашки наутіліди разом зі стулками черепашок замкових брахіопод (польове фото; місцезнаходження № 18). **Фіг. H.** Житлова камера наутіліди *Planetoceras yefimenkoi* Darnov, похована разом з брахіоподами, пелециподами та ортоцеридами (польове фото; місцезнаходження № 18). **Фіг. I.** Ядро черепашки ортоцерида, поховане разом з рештками брахіопод та пелеципод (польове фото; місцезнаходження № 18). **Фіг. J.** Житлова камера амоноідеї зі збереженою апертурою (польове фото; місцезнаходження № 18). **Фіг. K.** Ядро житлової камери ортоцерида (польове фото; місцезнаходження № 15). Масштабні відрізки – 10 мм (фіг. E, G, H, J, K), 20 мм (фіг. D, I).

літологічного складу – протягом 1 м він за простяганням може заміститися плитчастим сидеритизованим піщанистим щільним аргілітом або піщанистим глинистим сидеритом. Цю особливість можна пояснити саме присутністю численних водоростей, які зв'язували ризоїдами мул і, таким чином, перешкоджали виносу водою тонких глинистих осадів.

Одного разу тут було виявлено «катун» міцного вапнистого аргіліту (на поперечному зламі спостерігається його чітка концентрична структура), діаметром 3 см. Крім того, в породі часто спостерігається майже не обкатана дрібна галька вуглистого аргіліту. Ці знахідки можуть свідчити про високу активність водної товщі.

В районі с. Македонівка пісковик вміщує рештки численної морської фауни, проте на відслоненнях біля східної окраїни села її вкрай мало, а на західних масові скупчення решток спостерігаються у верхніх 5-8 см шару пісковика (рис. 4.2.2.3).

В ярку біля південно-східної окраїни с. Македонівка пісковик заміщується дуже міцним світло-сірим карбонатним дрібнозернистим пісковиком (майже вапняком) з рештками ругози (єдина знахідка коралу за весь час зборів з цього пісковика), брахіопод, пелеципод, гастропод та єдиним ядром черепашки амоноідеї поганої збереженості.

В балках в 1-2 км західніше с. Македонівка, а також в балках

Оріхівській, Склеюватій та Федоскіна (в 2-3 км північніше с. Зеленодільське) пісковик вміщує рештки різноманітної морської фауни: брахіоподи (*Alphachoristites kschemyshensis* (Semichatova), *Alph.* cf. *pseudobisulcatus* (Rotai), *Alph.* cf. *medovensis* (Rotai), *Brachythyryna* ex. gr. *proba* (Rotai), *Br.* sp., *Parajuresania* sp., *Echinaria* sp. та ін.), моховатки, скафоподи, пелециподи, гастроподи, цефалоподи, криноїдеї, трилобіти (*Ditomopyge* (*Carniphillipsia*) *kumpani* (Weber)). Проте, слід зазначити, що як і східніше, рештки фауни сконцентровані у верхніх декількох сантиметрах шару пісковика. Крім того, на західних відслоненнях названої групи місцезнаходжень пісковик заміщується дуже твердим сірувато-блакитним піщанистим вапняком з фауною моховаток та брахіопод.

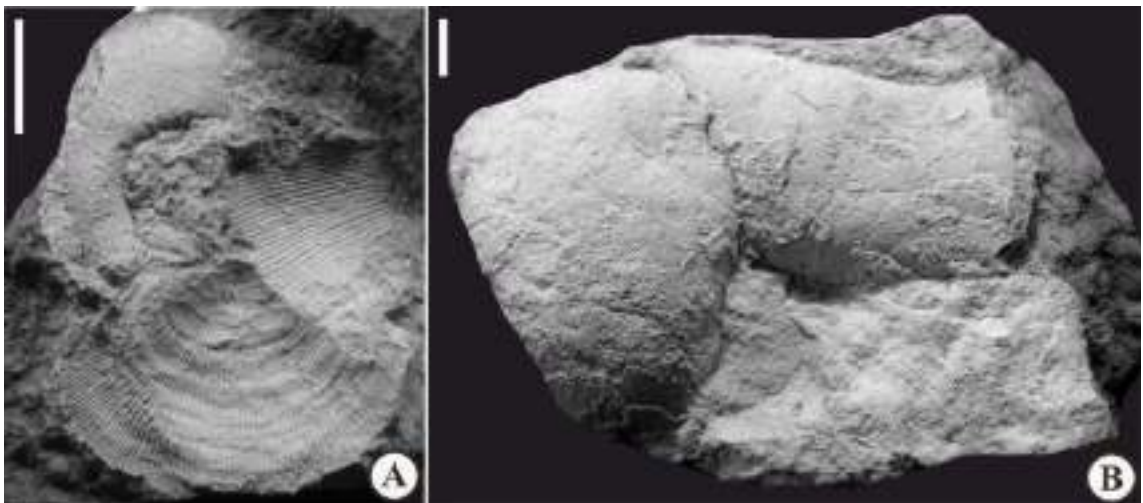


Рис. 4.2.2.3. Особливості ориктоценозів пісковика місцезнаходжень № 15-18. **А.** Ядро черепашки амоноїдеї *Melvilloceras rotaii* (Librovitch in Popov), поховане разом з черепашками продуктид. **В.** Черепашка наутіліди *Ephippioceras* sp. (ліворуч) та ядро житлової камери ортоцериди (праворуч), що поховані в безпосередній близькості. Місцезнаходження № 17 (екз. IGSU-3/405). Масштабні відрізки – 10 мм.

В балках на північно-західній окраїні с. Македонівка пісковик вивчено найповніше, основна частина палеонтологічної колекції зібрана саме тут. На цих місцезнаходженнях пісковик вміщує рештки брахіопод, моховаток, скафопод, пелеципод, гастропод, цефалопод, криноїдей, трилобітів, хрящових риб та наземної флори. Треба зазначити, що, загалом, на східній групі відслонень пісковик має більш мілководний вигляд порівняно із

західною.

На поверхні черепашок деяких наутілід зі вказаного пісковиків спостерігаються сліди прижиттєвих пошкоджень (рис. 4.2.2.4). В літературі прижиттєві пошкодження черепашок викопних цефалопод поділяють на смертельні (*англ.* lethal injuries) і не смертельні (*англ.* sublethal injuries) (Bond, Saunders, 1989; Kröger, 2011; Slotta et al., 2011). Перший тип пошкоджень, на нашу думку, діагностувати значно складніше, оскільки у випадку недостатньої збереженості матеріалу їхні сліди можна неправильно пояснити як постмортальні механічні та біогенні пошкодження. Проте, деякі пошкодження характерної морфології, що описані, наприклад, в роботах (Mapes, Hansen, 1984; Mapes, Chaffin, 2003; Keupp, 2012 та ін.), без сумнівів можна інтерпретувати як сліди смертельних пошкоджень.

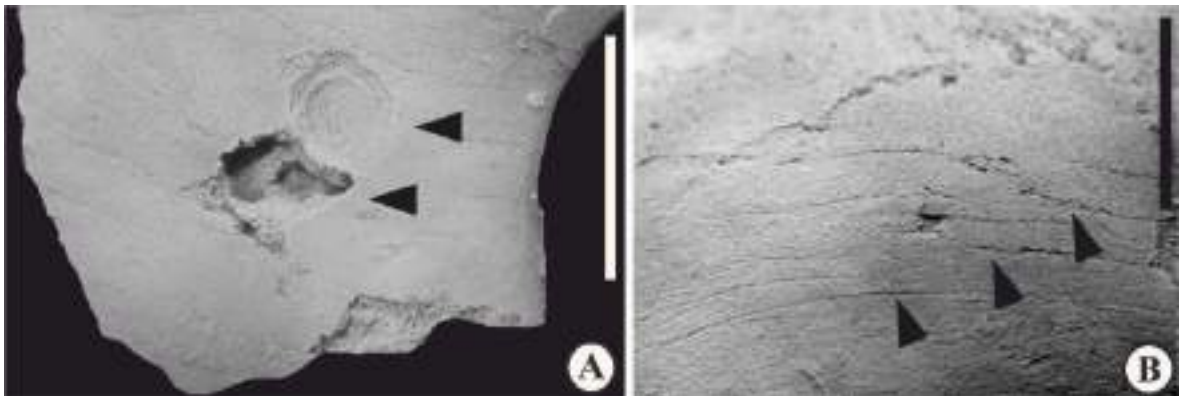


Рис. 4.2.2.4. Несмертельні прижиттєві пошкодження житлової камери наутіліди ?*Librovitschiceras* sp. із пісковиків місцезнаходження № 15 (екз. IGSU-4/595). Масштабні відрізки – 10 мм.

У випадку із зазначеними вище роботами, винуватцем смертельних пошкоджень черепашок пенсильванських наутілоїдів та амоноїдів із США є хрящові риби роду *Simmorium* (Mapes et al., 1995). В пісковиках описаного місцезнаходження порівняно часто зустрічаються зубні пластинки брадіодонтів *Lagarodus* та деяких інших (рис. 4.2.2.5). Потенційними продуцентами пошкоджень черепашок пізньодевонських амоноїдів Німеччини, окрім риб, ймовірно, є інші цефалоподи, філокариди та пелагічні ракоподібні *Angustidontus* (Slotta et al., 2011).

Зубні пластинки брадіодонтів та еуселяхій *Simmorium* знайдено також на іншому місцезнаходженні з численними черепашками цефалопод, що несуть прижиттєві нестерпні пошкодження (відвали шахти «Лутугинська-Північна»; див. нижче).



Рис. 4.2.2.5. Зубна пластинка брадіодонта *Lagarodus* із пісковика в 55 м нижче вапняку G₁² (польове фото). Масштабний відрізок – 5 мм.

Окрім риб, потенційним продуцентом смертельних пошкоджень наутілід та амоноїдей з карбону США (Wani et al., 2012) є невідомі артроподи, які робили широкі довгі повздовжні отвори на вентральній стороні черепашок.

Інші сліди прижиттєвих пошкоджень описано в тексті систематичних описів таксонів. Лише характерні нестерпні пошкодження невизначеної амоноїдеї будуть описані тут (екз. IGSU-4/694a): на латеральній стороні черепашки спостерігаються два комаподібні поглиблення, які майже віддзеркалюють одна одну. Відстань між поглибленнями – 2 мм, їхній розмір – 1 мм.

Інший тип нестерпних пошкоджень знайдено на черепашці невизначеної наутіліди з цих пісковиків. На приумбікальній частині бокової сторони спостерігається пряма, майже перпендикулярна до умбікального краю боріздка довжиною 7 мм при товщині приблизно 0,25 мм. Деякі інші типи прижиттєвих пошкоджень черепашок цефалопод середнього карбону Донбасу зображено на рис. 4.2.2.6.

Найбільші у наявній колекції черепашки наутілід (рис.4.2.2.2, фіг. С, D), амоноїдей, гастропод та пелеципод знайдено саме в центральній групі відслонень пісковика (північна та західна окраїна с. Македонівка). Навіть при порівнянні цих решток (черепашки гастропод висотою до 40 мм, пелеципод завдовжки 90 мм, наутілід, діаметром близько 200-240 мм) з іншими фосиліями із середнього карбону Донбасу, привертають увагу їхні значні розміри. На даний момент, найбільшою наутілідою з карбону Донбасу є

?*Titanoceras* sp. (визначення автора) із кам'янської світи околиць смт Біле на Луганщині (<https://ammonit.ru/text/2608.htm>), діаметром 230 мм (рис. 4.2.2.7). Невизначена амоноідея з місцезнаходження № 17, з висотою завитку приблизно 35 мм, є найбільшим представником підкласу з карбону Донбасу.

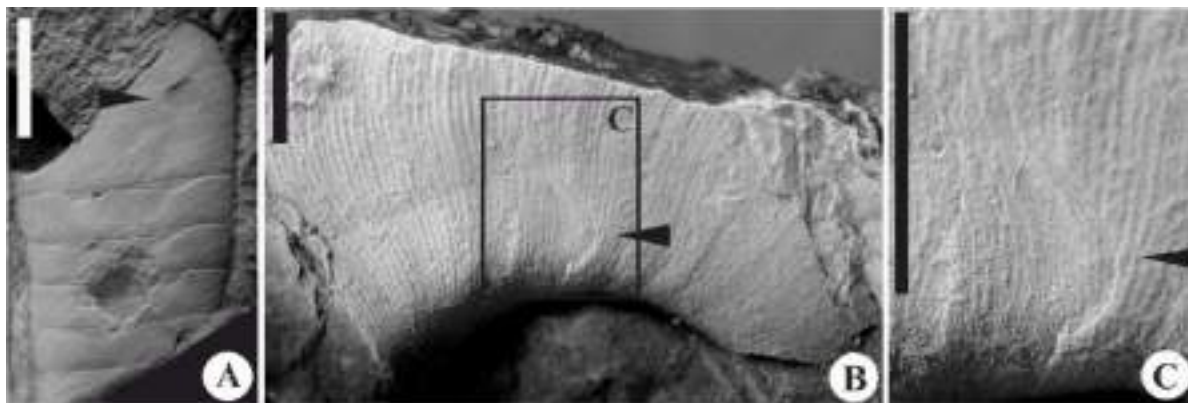


Рис. 4.2.2.6. Несмертельні прижиттєві пошкодження черепашок наутілоїдей із середнього карбону Донбасу (показано стрілками). **Фіг. А** Округле поглиблення на житловій камері невизначеної ортоцери (б/н; місцезнаходження № 25). **Фіг. В, С.** Пошкодження на латеральній стороні ?*Parametacoceras jongmansii* Delépine (IGSU-4/4047; місцезнаходження № 38): загальний вигляд фрагменту черепашки (В) та збільшений фрагмент черепашки, зображеного на фіг. В (С). Масштабний відрізок – 10 мм.

Поясненням великих розмірів цефалопод із описаного пісковика та деяких інших місцезнаходжень, може бути правило Копа-Депере (Manger et al., 1999). Ця точка зору розглядає гігантизм деяких тварин, в тому числі і молюсків, як адаптацію у боротьбі з конкурентами (Dernov, 2019).

В роботі (Manger et al., 1999) описано північноамериканські карбонові та пермські цефалоподи гігантських розмірів, – наприклад, черепашка амоноідеї *Metalegoceras crenatum* Nassichuk et al. (нижня перм Канади), діаметром 400 мм. З урахуванням житлової камери, яка, на жаль, не збереглася, діаметр повної черепашки складав не менше 600 мм. В цій же статті повідомляється, що в карбоні США рештки гігантських цефалопод зустрічаються дуже рідко – в ориктоценозах співвідношення решток головоногих молюсків гігантських розмірів до нормальних складає 1:500 і навіть менше.

Наразі найбільшою палеозойською амоноідеєю, ймовірно, є кліменіда

Costaclymenia sp., рештки якої представлено фрагментом житлової камери висотою 28 см; реконструйований діаметр черепашки цієї амонідеї складав близько 1 м (Korn et al., 2020). В цитованій роботі описано також гігантські кліменіди з девону Ірану і робиться висновок, що причиною їх гігантизму не може бути сповільнений метаболізм, що є характерним для деяких патологічно великих тварин полярних широт. Автори дійшли висновку щодо тафономічних причин гігантизму іранських амонідей, а саме вибірковою концентрацією в танатоценозах великих черепашок, які тривалий час постмортально дрейфували. В таких умовах черепашки нормальних розмірів відсіювалися в результаті механічного та хімічного руйнування.

Нижче розміщено таблицю 4.2.2.1, складену за даними роботи (Manger et al., 1999), яка дає уявлення щодо розмірного класу видів карбонових цефалопод, яких у вищезгаданій роботі називають «патологічно гігантськими».



Рис. 4.2.2.7. Ядро наутіліди
?Titanoceras sp. із кам'янської світи.
Збільшено в 0,3 рази.
(<https://ammonit.ru/text/2608.htm>)

В таблиці показано підраховані нами значення D_p/D_T – перевищення розмірів решток гігантських цефалопод над типовими (в %). Як бачимо, щоб назвати цефалоподу патологічно гігантською треба щоб D_p/D_T мало значення принаймні 160%.

За даними роботи (Vermeij, 2016) гігантизм палеозойських морських безхребетних добре корелюється з високою біопродуктивністю планктону і бентосу та концентрацією кисню в атмосфері. Гарним прикладом впливу

останньої причини є гігантизм наземних артропод карбону – комах родини Meganeuridae та ряду Paleodictyopteroidea, а також багатоніжок (?) *Arthropleura* (Dernov, 2019). Незважаючи на це, основною причиною виникнення гігантів в давніх спільнотах в цитованій роботі називається

високий рівень розвитку екологічної інфраструктури, при якій основні життєво необхідні ресурси присутні в достатній кількості. Проте, тут же відмічається, що в палеозої гігантизм був одним зі способів здобуття екологічної переваги.

Таблиця 4.2.2.1. Порівняння розмірів патологічно гігантських та звичайних цефалопод із карбону США. Складено за даними роботи (Manger et al., 1999).

Вік	Вид	D _T (мм)	D _P (мм)	D _P /D _T (%)	Джерело
Пенсильваній	<i>Diaboloceras neumeieri</i>	80,0	172,0	215,0	McCaleb, 1968
	<i>Diaboloceras neumeieri</i>	42,0	170,0	404,8	Manger et al., 1999
	<i>Diaboloceras varicostatum</i>	60,0	272,7	454,5	Manger et al., 1999
	<i>Phanerocheras compressum</i>	61,0	115,0	188,5	McCaleb, 1968
	<i>Phanerocheras compressum</i>	49,0	111,0	226,5	Manger et al., 1999
	<i>Phanerocheras compressum</i>	60,0	96,0	160,0	Plummer, Scott, 1937
	<i>Phanerocheras kesslerense</i>	49,0	101,4	207,0	Manger et al., 1999
	<i>Arkanites relictus</i>	25,0	69,4	277,6	Manger, Saunders, 1980
	<i>Axinolobus quinni</i>	55,0	140,0	254,5	Manger et al., 1999
	<i>Branneroceras branneri</i>	35,0	107,0	305,7	McCaleb, 1968
	<i>Cancelloceras huntsvillense</i>	20,0	136,4	682,0	Manger, Saunders, 1980
	<i>Cymoceras cracens</i>	60,0	117,0	195,0	Manger et al., 1999
	<i>Gastrioceras araium</i>	50,0	130,0	260,0	Manger et al., 1999
	<i>Gastrioceras attenuatum</i>	40,0	117,0	292,5	McCaleb, 1968
	<i>Pseudopronorites arkansasensis</i>	75,0	120,0	160,0	McCaleb, 1968
	<i>Syngastrioceras oblatum</i>	36,0	110,0	305,5	McCaleb, 1968
	<i>Syngastrioceras oblatum</i>	40,0	120,0	300,0	Manger et al., 1999
Міссісіпі	<i>Anthracoceras discus</i>	20,0	80,0	400,0	Saunders, 1973
	<i>Dombarites choctawensis</i>	30,0	62,0	206,7	Branson, 1964
	<i>Endolobus clorensis</i>	120,0	420,0	350,0	Gordon, 1965
	<i>Euroceras miseri</i>	20,0	56,5	282,5	Saunders, 1973
	<i>Paracravenoceras ozarkense</i>	35,0	80,0	228,6	Manger et al., 1999
	<i>Rayonoceras solidiforme</i>	750,0*	2800,0*	373,3	Manger et al., 1999
	<i>Zephyroceras fricoense</i>	30,0	80,0	266,7	Saunders, 1973

D_T – діаметр типовий, D_P – діаметр патологічний. Сірим кольором виділено найменші значення D_P/D_T.

*В цьому випадку дається не діаметр черепашки, а її довжина.

В.Г. Ганелін (Ганелин, 2013) повідомляє, що черепашки великих (діаметр до 30 см) амонітей *Diaboloceras* приурочені до карбонатних мікробіальних тіл в чорносланцевих товщах середнього карбону Верхоянського хребта. Ці карбонатні тіла утворилися завдяки діяльності мікробіальних спільнот в зоні просочування холодних флюїдів. Можливо, ці

умови є першопричиною гігантизма вищеназваних амоноїдей.

При порівнянні розвитку евриптерид, серед яких були найбільші членистоногі в історії Землі, та водних хребетних, автори статті (Lamsdell, Braddy, 2010) дійшли висновку про своєрідну «гонку озброєнь», що проявлялась у прогресуючому збільшенні розмірів тіла цих тварин аж до девону. Збільшення розмірів тіла евриптерид було відповіддю на появу засобів захисту у одних груп риб та збільшенню активності та швидкості плавання у інших. В девоні систематичне різноманіття евриптерид та їхнє географічне поширення різко скорочується, що може бути свідченням «перемоги» риб. Цей приклад також є одним з проявів правила Копа-Депере, про яке було сказано вище. В цій роботі робиться висновок про комплексний характер причин гігантизму в деяких групах палеозойських артропод – як біотичний, так і абіотичний.

В іншій роботі (Klug et al., 2015), дослідники не знайшли прямого зв'язку між концентрацією кисню в атмосфері та океанічних водах і їхньою температурою та широким поширенням гігантських форм палеозойських безхребетних. Крім того, не помічено зв'язку між виникненням та поширенням гігантських представників безхребетних та оптимальними умовами для розвитку групи загалом. Помічено, що поява гігантів приурочена до епізодів найбільшого таксономічного різноманіття конкретних систематичних груп.

Слід зазначити, що в комплексі цефалопод, визначених з цього місцезнаходження присутні три види одного роду наутілід – *Pseudogzheloceras falcatum* (Sowerby in Prestwich), *Ps. donetzense* (Kruglov in Librovtch) та *Pseudogzheloceras cf. costatum* (Hind). Принцип конкурентного виключення Гаузе (Дегерменджи, Абакумов, 2018) або Вольтерри-Гаузе (Гиляров, 2002) говорить, що кожен вид має свою власну екологічну нішу і жодні два різні види не можуть зайняти одну й ту саму екологічну нішу. Представники одного роду, очевидно, вели схожий спосіб життя. Однак, є багато сучасних прикладів, коли два споріднені види співіснують в одному

біоценозі. Подібна толерантність викликана тонкощами етології цих видів, що дозволяє використовувати в життєдіяльності різні ресурси, використовувати їх в різний час або у різних частинах біотопу (наприклад, у різних шарах водної товщі) тощо. Крім того, загальновідомо, що ориктоценоз не є повним аналогом палеобіоценозу. Тому, зважаючи на спільне знаходження трьох близьких видів в одному шарі пісковика не можна стверджувати, що вони існували спільно.

Місцезнаходження № 19 та 20. Відслонення глинистих сланців (в 53 м нижче вапняку G_1^2 , моспинська світа), що знаходяться в околицях с. Македонівка (Луганський район, Луганська область; рис. 4.2.2.8, фіг. А). Нижче описується найбільш повний розріз вивченої товщі. У великій штучній виїмці біля західної околиці с. Македонівка описано наступний розріз (знизу догори):

(1) Пісковик (див. опис місцезнаходжень № 15-18) жовтувато-сірий, дрібнозернистий, слюдистий, плитчастий. На верхній поверхні шару присутні численні тріщини висихання і сліди спокою мечохвостів або інших водних хеліцерових (іхнорід *Crescentichnus*). Товщина розкрита – 0,05 м.

(2) Глинисто-карбонатна порода помаранчево-рудого кольору; іноді дещо піскувата. У східній частині відслонення вона є повністю вивітрілою і представлена карбонатною помаранчевою пластичною нешаруватою глиною з уламками глинистих сланців. Нижній та верхній контакти досить різкі. Товщина – 0,03-0,04 м.

(3) Глинистий сланець темно-сірий, майже чорний, горизонтальношаруватий, порівняно м'який, збагачений органічною речовиною. У всьому шарі спостерігаються невеликі грудкуваті лимонітові конкреції, розміром не більше 5 мм. Знайдено рештки пелеципод, цефалопод, філокарид тощо. Товщина – 0,3 м.

(4) Конкреційний прошарок, представлений сидеритовими конкреціями (рис. 4.2.2.8, фіг. В, С). На відміну від прошарків конкрецій, що залягають в шарах № 5 і 6 цього розрізу, шар № 4 відрізняється гарною витриманістю за

простяганням. Конкреції, максимальним діаметром 4-12 см, мають лінзовидну форму; вони слабо реагують з соляною кислотою в порошці на холоді. Зустрічаються рештки різноманітної морської фауни (пелециподи, амоноїдеї, філокариди, енігмати та ін.), які відрізняється гарною збереженістю. Товщина – 0,05 м.

(5) Глинистий сланець сірий і темно-сірий, щільний, місцями дуже слабо алевристий, горизонтальношаруватий. Спостерігаються тонкі прошарки сидеритових конкрецій, потужністю до 0,03 м. У всьому шарі розсіяні невеликі (розміром до декількох міліметрів) грудкуваті лимонітові конкреції. Товщина – 1,2 м.



Рис. 4.2.2.8. Відслонення та літологічні особливості глинистих сланців, що залягають в 53 м нижче вапняку G_1^2 . **Фіг. А.** Загальний вигляд місцезнаходження № 20. **Фіг. В, С.** Сидеритові та лимонітові конкреції шару № 4. Масштабний відрізок – 10 мм.

(6) Глинистий сланець сірий і жовтувато-сірий, щільний, злегка алевристий, горизонтальношаруватий. Спостерігається прошарок алевроліту сірувато-жовтого, дрібнозернистого, тонкоплитчастого, горизонтальношаруватого, досить щільного (потужність до 0,03-0,04 м). Тут

же присутні прошарки сплоснених сидеритових конкрецій сірого кольору, товщиною до 0,03 м. Дані прошарки відрізняються невтриманістю за простяганням. Товщина загальна – 1,2 м.

(7) Конкреційний прошарок, представлений плиткоподібними лимонітовими жовтуватобурими жовнами з натічними формами бурого залізняку всередині. Тут зустрічаються лише рідкісні рештки інфаунних пелеципод. Товщина – до 0,05 м.

В аналогічних сланцях на відслоненні, розташованому в 3,5 км східніше цього, знайдено рештки пелеципод, амоноїдей, фекальні пелети, іхнофосилії *Phycosiphon* і *Chondrites*, а також відбитки осей сфенопсид *Calamites* і листя кордаїтантових *Cordaites*.

Потрібно зазначити надзвичайну витриманість літолого-палеонтологічних особливостей розрізу в напрямку схід-захід. На відслоненнях, віддалених один від одного приблизно на 4,5 км, літологічні особливості глинистих сланців майже не змінюються – присутній навіть прошарок сидеритових конкрецій із рештками фауни (шар № 4 описаного вище розрізу). Змінюється лише склад та структура ориктоценозів. Наприклад, численні рештки філокарід гарної збереженості присутні лише на місцезнаходженні № 19, в інших місцях вони дуже рідкісні і мають погану збереженість. Проте, сказане не стосується цефалопод. У напрямку північ-південь літологічні особливості і характер фауни глинистих сланців швидко і суттєво змінюється. Вже на віддалені 1 км на північ і на південь від описаного вище відслонення глинисті сланці заміщуються сірими алевролітами без органічних решток.

Макрофітофосилії в товщі глинистих сланців зустрічаються рідко. Рештки рослин значно фрагментовані і, безсумнівно, зазнали тривалого транспортування. Серед них визначено: фрагменти осей сфенопсид *Calamites* sp., уривок підземного пагона лікопсида *Stigmaria ficoides* (Sternberg) Brongniart, фрагменти філоїдов лікопсида *Cyperites bicarinatus* Lindley et Hutton, спорофіли лікопсида *Lepidostobophyllum* sp., відбитки листя

кордаїтантових *Cordaites* sp., фрагменти ваїй птеридоспермів *Mariopteris* sp. і *Neuralethopteris* sp. і великий (довжина 0,3 м) фрагмент стовбура деревовидної папороті

У нижній частині товщі глинистих сланців зустрічаються лимонізовані порожнисті трубочки, іноді зі слідами поперечних складок, що належать, ймовірно, погонофорам. Погонофори – це седентарні морські тварини, що живуть у білково-хітинових трубках, нижній кінець яких занурений у донний осад (Смирнов, 2010). Сучасні погонофори (близько 160 видів) живуть на глибинах 22-8000 м всіх океанів, віддаючи перевагу ділянкам дна з м'якими мулами (Смирнов, 2010). Систематичне положення погонофор визначається по-різному – у одних авторів це особливий тип, у інших – клас в складі типу *Annelida*. Зазначимо, що дорослі погонофори не мають травної системи і їхнє харчування здійснюється за допомогою симбіозу з метан- і сульфідокислюючими бактеріями (Смирнов, 2010).

Вивчені скам'янілості мають певну схожість з представниками роду *Sabellidites* Yanishevsky, що віднесені до погонофор завдяки дослідженням Б.С. Соколова (Sokolov, 1972). Цей рід відомий з пізньодокембрійських і ранньодокембрійських відкладів Китаю, Росії, України, Балтії, Північної Європи та Канади (Hybertsen, 2017). Незважаючи на значну морфологічну схожість, ми не можемо віднести наявні у нас матеріали до роду *Sabellidites* через велику різницю у віці, а також нерегулярний характер складок трубочок.

У нижній частині пачки глинистих сланців спостерігаються рештки, що належать, ймовірно, кнідаріям *Sphenothallus* Hall, 1847. Разом з конуляріїдами, цей рід нині відноситься до підтипу *Medusozoa* типу *Cnidaria* (Iten et al., 2016), хоча раніше вважався аннелідою або іншим червом (Feldman et al., 1986). Деякі автори більш обережні у визначенні систематичного положення зазначеного вище роду обмежуючись віднесенням його до невстановленого класу жалячих (Lerner, Lucas, 2011). Рештки представників цього роду відомі з кембрію-пермі Північної і

Південної Америки, Європи і Південного Китаю (Lerner, Lucas, 2011).

Як зазначається в роботі (Iten et al., 2016), рештки *Sphenothallus*'ів зустрічаються в різних морських фаціях, але найбільша кількість знахідок приурочена до чорних сланців, що утворилися в умовах низької швидкості седиментації за розвитку дизаеробних умов. Проте, є повідомлення про єдину знахідку алохтонних решток цих організмів у відкладах озера, що мало періодичний зв'язок з лагуною або морським мілководдям (Lerner, Lucas, 2011). Представники роду *Sphenothallus* були седентарними хижаками: прикріплені до різних об'єктів на дні, вони існували невеликими групами (Lerner, Lucas, 2011).

Рештки брахіопод зустрічаються вкрай рідко. Із замкових брахіопод спостерігаються фрагменти ядер невизначених продуктид, а з беззамкових – рідкісні ядра і відбитки черепашок еврибіонтних інфаунних брахіопод роду *Lingula*.

Рештки гастропод також дуже рідкісні. Пелециподи зустрічаються досить часто, причому форми, що зариваються іноді спостерігаються в положенні, близькому до прижиттєвого. Визначено представники родів *Nuculopsis*, *Paleoneilo*, *Phestia*, *Posidoniella*, *Sanguinolites*, *Solenomorpha* і *Euchondria*. Знахідки решток інфаунних пелеципод в прижиттєвому чи близьким до нього стані може свідчити про дуже низьку рухливість води. Проте, в колекції є рештки пелеципод, що представлені фрагментами черепашок. Можливо, черепашковий детрит виник не в результаті механічного впливу водного середовища, а, наприклад, внаслідок роздроблювання черепашок рибами-склерофагами чи артроподами.

Цефалоподи (амоніоїдеї, наутіліди, ортоцериди) зустрічаються досить часто. Поряд з порівняно великими рештками амоніоїд (черепашки, діаметром близько 5-6 см), спостерігаються рештки амонітел, діаметром 0,4-1,0 мм. Переважають рештки саме амонітел; вони, як правило, більш-менш віддалені один від одного, але зустрічаються іноді у вигляді невеликих скупчень. Дуже рідко спостерігаються ізольовані фрагменти щелепного

апарату амоноїдей (див. Додаток В2). Гарна збереженість решток слабо мінералізованого щелепного апарату в котрий раз свідчить про спокійні умови накопичення відкладів.

Присутність решток особин амоноїдей, що знаходяться на різних етапах індивідуального розвитку, свідчить про декілька фактів. По-перше, ориктоценоз є автохтонним, оскільки при транспортуванні черепашок, навіть недалекому, легші рештки незрілих особин переносилися б у більш віддалені місця в порівнянні з дорослими індивідами. По-друге, умови існування сприяли виживанню не тільки зрілих особин, але і порівняно слабких ювенільних індивідів амоноїдей. Тут амоноїдеї не тільки жили, але й розмножувалися і народжувалися. Це свідчить про сприятливі умови середовища існування. Утворення поховань, в якому присутні в значній кількості рештки індивідів різної зрілості, пов'язують з дією нетривалих катастрофічних чинників, наприклад, підвищенням рівня аноксичного шару в придонній частині басейну (Stephen et al., 2002).

Порівняно часто зустрічаються рештки філокарид *Dithyrocaris* дуже гарної збереженості. Саме велика кількість і гарна збереженість решток філокарид значною мірою визначає унікальність описаних місцезнаходжень (Дернов, Удовиченко, 2019). Виявлені філокариди, ймовірно, були нектобентосними тваринами, які вишукували в донному мулі їжу – падло або ж дрібних безхребетних.

Рештки хребетних представлено у вивченій колекції лише одним невеликим фрагментом лимонітизованої кістки. У колекції є велика кількість решток, систематичне положення яких не зовсім зрозуміле. Для них ми використовуємо термін «енігмати», запропонований С.В. Мейеном (Шиманский, 1988). Енігмати – це скам'янілості, тваринна або рослинна природа яких беззаперечна, але їхнє систематичне положення не відоме (Шиманский, 1988).

Звертає увагу значне поширення утворень, визначених як бромаліти (матеріал, що походить із травної системи будь-якої хребетної тварини).

Вони являють собою переважно лимонізовані тіла еліпсоїдальної, округлої і довгастої форми, розміром 3-7 мм. У колекції є також єдиний бромаліт видовженої форми (рис. 4.2.2.9), який практично націло складається з амонітел невизначених амоноїдей. Судячи з усього, незрілі амоноїдеї були їжею для риб, однієї з яких, мабуть, і належить бромаліт.

Іхнофосилії, такі як *Chondrites*, *Phycosiphon*, *Planolites* тощо, в деяких частинах вивчених розрізів спостерігаються у вигляді невеликих скупчень. Незважаючи на це, ступінь переробки осадів організмами вкрай низький (іхнотекстурний індекс становить $1/5 \dots 2/5$). Біотурбації *Chondrites* виникли внаслідок діяльності хемосимбіонтів і є характерними для відкладів, збагачених органічною речовиною (Микулаш, Дронов, 2006).

Як показано в роботі (Антошкина и др., 2017), утворення сидеритових конкрецій пов'язане з життєдіяльністю залізоокислюючих бактерій. Сучасні сидеритові конкреції формуються у водах, в яких іонів заліза більше, ніж іонів кальцію.



Рис. 4.2.2.9. Бромаліт, що складається виключно з амонітел (місцезнаходження № 19). Масштабний відрізок – 2 мм.

Формування сидеритових конкрецій, цілком ймовірно, було досить швидким. Збереженість фосилій (перш за все решток філокарід) в конкреціях дуже гарна через швидкі темпи формування стяжінь і майже повну відсутність об'ємної деформації осаду при діагенезі.

У вивчених породах часто зустрічаються дрібні (не більше 5 мм в діаметрі) грудкуваті жовта лимоніту, які є окисленими піритовими стяжіннями. Це, а також літологічний вигляд глинистих сланців (наприклад, їхній чорний і темно-сірий колір) свідчить про активну діяльність сульфатредуючих бактерій, що розкладали органіку і продукували сірководень. Таким чином, наявність різних літологічних та палеонтологічних індикаторів дозволяє стверджувати періодичне існування в цій частині басейну бактеріальних спільнот, які відновлюють в результаті

метаболізму сульфідів і окислюють залізо. Незначна кількість піритових конкрецій у вивченій товщі взагалі і в шарі № 3 зокрема, можливо, пояснюється окисленням сульфідів симбіотичними бактеріальними спільнотами, що існували в тканинах погонофор.

Аналіз наявних палеонтологічних і літологічних даних дозволяє стверджувати, що нижня частина товщі глинистих сланців утворилася в умовах верхньої частини шельфу, для якого були притаманні повільні темпи седиментації і спокійний гідродинамічний режим (нижче базису штормових хвиль). Ця частина акваторії відчувала зараження донних осадов і, можливо, придонного шару вод сірководнем. Проте наявність сірководню в товщі води мало ймовірна, тому що в такому випадку існування пелеципод та інших донних тварин було б неможливим. Інша частина товщі глинистих сланців утворилася в умовах продельти, формування осадов якої знаменувалося проградацією дельти, що добре видно, наприклад, за збільшенням гранулометричного складу осадов у верхній частині товщі сланців і їхнім переходом в потужну пачку дельтових пісковиків. В цих пісковиках досліджено багатий комплекс неморської біоти, що складається з солонуватоводних пелеципод, мечохвостів, ракоподібних, гігантських артропод *Arthropleura*, а також наземної флори (Dernov, 2019).

Слід зазначити, що літолого-палеонтологічні особливості описаних вище відкладів досить близькі до морської частини (фауна Ессекс) лагерштетту Мезон-Крік (Іллінойс, США; верхня частина московського ярусу).

Місцезнаходження № 21-24. Відслоненнями розкрито глинисті сланці, що залягають в 40 м нижче вапняку G_1^2 (моспинська світа). Глинисті сланці темно-сірі (рис. 4.2.2.10, фіг. А), горизонтальношатоваті, з прошарками сидеритових конкрецій (рис. 4.2.2.10, фіг. D), а також, значно рідше, кристалами піриту. У верхній частині інколи спостерігаються лінзи піщанистого вапняку-черепашнику (рис. 4.2.2.10, фіг. В), що складається переважно з черепашок червів *Coleolus* та пелеципод. У вапняку

зустрічається дрібна глиниста та (дуже рідко) вапнякова і кварцова галька, а також сильно пошкоджені транспортуванням фрагменти наземних рослин. Інколи цей вапняк за простяганням заміщується сланцюватим дрібнозернистим алевролітом. В основі глинистого сланцю, на межі з пачкою дельтових пісковиків, залягає сланцюватий дрібнозернистий (продельтовий – ?) алевроліт. Потужність шару глинистих сланців складає 2,5 м.

Породи вміщують рештки червів, ругоз (кілька екземплярів), брахіопод (дуже рідкісні), пелеципод, гастропод, цефалопод, криноїдей (зустрічаються дуже рідко), невизначених артропод, а також їхнофосилії (фекальні пелети, *Chondrites* та ін.) і уривки наземної флори. Рештки фауни представлено лимонітизованими черепашками, а також їхніми ядрами та відбитками (рис. 4.2.2.10, фіг. E). Домінують пелециподи (особливо чисельні представники родів *Paleoneilo* та *Solenomorpha*).

Наземна флора представлена, як правило, спорофілами лікопсид *Lepidostobophyllum* та осями сфенопсид *Calamites*. Слід зазначити, що спорофіли дуже гарно транспортувалися вітром на далекі відстані, проте кілька разів у сланцях було знайдено досить великі (до 0,2 м завдовжки) фрагменти лимонітизованої деревини. Це може свідчити про близькість берегової лінії.

Рештки цефалопод (рис. 4.2.2.10, фіг. C, F) представлено черепашками, а також їхніми відбитками та зовнішніми ядрами. Крім того, тут знайдено рештки щелепного апарату амоноїдей напрочуд гарної збереженості (див. Додаток B2). Зазвичай рештки головоногих молюсків трапляються поодинокі, але інколи вони формують скупчення (рис. 4.2.2.10, фіг. H), утворенні, очевидно, слабкими придонними течіями (рис. 4.2.2.10, фіг. G). Слідів тривалого транспортування на рештках фауни не знайдено; черепашки інфаунних пелеципод та лінгулід інколи спостерігаються у положенні близькому до прижиттєвого.

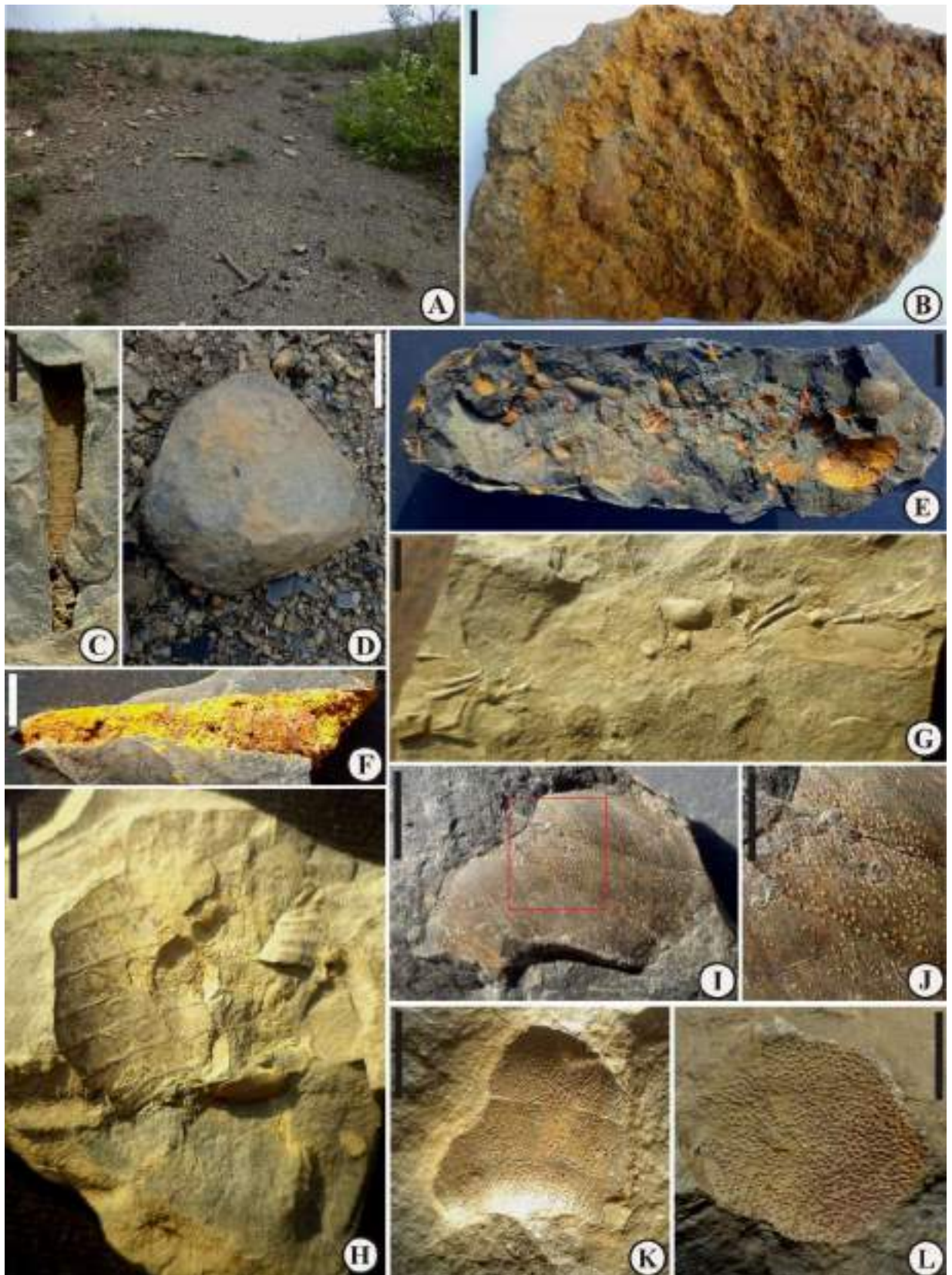




Рис. 4.2.2.10. Літолого-палеонтологічні особливості глинистих сланців місцезнаходжень № 21-24. **Фіг. А.** Місцезнаходження № 21. **Фіг. В.** Піщанистий біоморфний вапняк (темпестит) з верхньої частини шару глинистих сланців (місцезнаходження № 23). **Фіг. С.** Рештки ортоцерида (б/н; місцезнаходження № 21). **Фіг. D.** Сидеритова конкреція з глинистого сланцю (розмір конкреції – 10 см). **Фіг. Е.** Скупчення решток молюсків у сидеритовій конкреції з глинистого сланцю (місцезнаходження № 21). **Фіг. F.** Лимонітизована черепашка ортоцерида (б/н; місцезнаходження № 21). **Фіг. G.** Валик, намитий придонною течією, що складається з черепашок пелеципод *Paleoneilo* і *Solenomorpha* та червів *Coleolus* (польове фото; місцезнаходження № 21). **Фіг. H.** Скупчення фрагментів черепашок ортоцерид, амоноїдів та пелеципод (польове фото; місцезнаходження № 21). **Фіг. I, J.** Невизначені епібіонти на поверхні черепашки наутіліди (місцезнаходження № 21). **Фіг. K, L.** Іхнофосилії *Cyclopuncta girtyi* Elias на поверхні черепашки наутіліди (місцезнаходження № 21). Масштабний відрізок – 10 мм (фіг. B-E, F-I, K, L) та 5 мм (фіг. J).

Проте, як вже було зазначено, інколи спостерігаються валики черепашкового детриту та напрочуд гарно збережених скелетних решток, що утворилися внаслідок дії слабких придонних течій.

На поверхні черепашок цефалопод з цього місцезнаходження інколи зустрічаються сліди перфорацій *Cyclopuncta* Elias, 1958. Такі ж сліди разом з невеликою лимонітизованою (?) житловою трубкою черва зафіксовано на фрагменті черепашки невизначеного молюска з алевролітів місцезнаходження № 10. У вже значно застарілому довіднику (Hantzschel, 1962) ці іхнофосилії віднесені до категорії «роди, що не розпізнаються» (переклад мій – В.Д.). Нині цей іхнорід вважається валідним (Wisshak et al., 2019) і включається до іхнородини Planobolidae. Такі ж іхнофосилії, проте вже значно рідше, знайдено також на фрагментах черепашок цефалопод із глинистих сланців місцезнаходження № 14 та алевролітів місцезнаходження № 25.

Вперше їх описав та зобразив Джордж Гірті (Girty, 1909). Він спостерігав на житловій камері *Bactrites smithianus* Girty із міссісіпських сланців Кені (англ. Caney Shales) Оклахоми округлі, дрібні, напівсферичні в перетині, перпендикулярному до поверхні черепашки, неглибокі ямки, діаметром 0,1-0,3 мм. Гірті інтерпретував ці поглиблення як перфорації якихось колоніальних тварин (Girty, 1909).

В 1958 році ці сліди були виділені Максимом Ілайсом (Elias, 1958) в якості їхнороду *Cyclopuncta* Elias, 1958 (типовий їхновид – *C. girtyi* Elias). Зазначений автор спостерігав *Cyclopuncta* на поверхні черепашок кам'яновугільних амоноїдей. Сюдзі Ніко (Niko, 1996) описав ці утворення на черепашках девонських псевдортоцерид. Зазначений дослідник вказує, що перфорації сконцентровані переважно на вентральній стороні черепашок псевдортоцерид.

Морфологічно дуже близькі до описаних дрібні поглиблення, визначені як cf. *Cyclopuncta*, зафіксовано на житловій камері ордовицької цефалоподи *Tragoceras falcatum* (Schlotheim, 1820) (Pohle et al., 2019). Перфорації на внутрішніх та зовнішніх поверхнях стулок устриць та інших пелеципод, а також рострі белемноїдеї з байосу Франції в роботі (Breton et al., 2020) віднесені до їхновиду *Cyclopuncta girtyi* Elias. Належність слідів біоерозії з Франції до їхнороду *Cyclopuncta*, на нашу думку, є сумнівною.

Зробити хоч якесь обґрунтоване припущення щодо можливих продуцентів цих слідів ми поки що не можемо. Ілайс (Elias, 1958) вважав *Cyclopuncta* слідами проживання епіфауни (інфузорій). В роботі (Hoare et al., 1980) відстоюється неорганічне походження слідів. На думку авторів зазначеної роботи, *Cyclopuncta* є слідами невеликих залізистих включень між зовнішнім та внутрішнім ядром черепашки.

В наявній колекції є фрагмент невизначеної черепашки цефалоподи, на поверхні якої спостерігається епіфауна (рис.4.2.2.10, фіг. I, J) у вигляді дуже дрібних (0,1-0,5 мм) лимонізованих горбочків. Морфологічно близькі утворення наявні на поверхні черепашки амоноїдеї, зображеної Гастоном Дюлепіном з вестфалу Нідерландів (Delépine, 1937: pl. 2, fig. 8). Систематична належність цих епібіонтів невідома; можливо це водорості або гриби.

Близькі розміри та морфологія описаних епібіонтів та перфорацій *Cyclopuncta* може свідчити, хоча і не безпосередньо, про те, що перші можуть бути продуцентами других. Обмеженість матеріалу поки що не дозволяє

впевнено це стверджувати. Слід зазначити, що сліди проживання на поверхні та в товщі речовини скелету живих та мертвих тварин у вигляді різного типу перфорацій знайдено нами на багатьох черепашках пелеципод та гастропод із відкладів середнього карбону Донбасу.

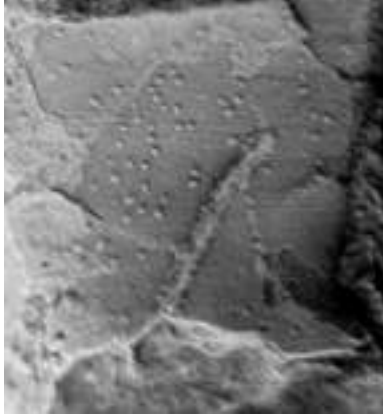


Рис. 4.2.2.11. Невизначені епібіонти на поверхні умбілікальної стінки черепашки наутіліди. Місцезнаходження № 21. Збільшено в три рази.

На черепашках цефалопод, за винятком вищеописаних *Cyclopuncta*, вони не відмічені. Цей факт, можливо, зумовлений конструктивними особливостями черепашки, присутністю зовнішнього органічного шару на її поверхні, механізмами хімічного захисту, очищенням поверхні черепашки її господарем, а також тафономічними причинами (Davis et al., 1999). Слід зазначити цікаву приуроченість *Cyclopuncta* виключно до черепашок цефалопод.

За даними роботи (Davis et al., 1999), на поверхні черепашок давніх цефалопод селилося багато організмів. Серед них: водорості, гриби, форамініфери, губки, беззамкові брахіоподи, моховатки, вусоногі раки, серпуліди, гастроподи, пелециподи та енігмати (Davis et al., 1999). В цій же роботі на основі вивчення епібіонтів на черепашках палеозойських цефалопод, запропоновано їхнє розділення на екіколи та епізої. За першою назвою закріплено організми, які мешкають на поверхні або всередині будь-якого більш-менш твердого субстрату (органічного чи неорганічного, живого чи мертвого), за другою – організми, які проводили все життя на поверхні інших живих істот. Таким чином, епізої є окремим випадком епіколей.

Найчастіше серед палеозойської біоти, яка поселяється на поверхні скелетних решток живих чи мертвих цефалопод, зазначаються форамініфери (Davis et al., 1999), анеліди (Klug, Korn. 2001), мікроконхіди (Rakociński, 2011), моховатки (Kröger et al., 2009; Kröger, Lefebvre, 2012; Jackson et al., 2014), корнুলітиди (Baird et al., 1989), аулопоріди (Davis et al., 1999),

беззамкові брахіоподи (Davis et al., 1999) та криноїдеї (Rakociński, 2011).

Сліди біоерозії черепашок кам'яновугільних цефалопод досліджено недостатньо з кількох причин: слабкої вивченості цього питання через незначну увагу спеціалістів до вивчення слідів життєдіяльності організмів; мікроскопічних розмірів переважної більшості слідів біоерозії; недостатньої первинної збереженості матеріалу; спеціальних кропітких методик обробки фактичного матеріалу перед його безпосереднім вивченням.

Чи не єдиним прикладом детального вивчення слідів біологічної ерозії черепашок карбонових цефалопод є дослідження їхнофосилій з пенсильванських відкладів лагерштетту Бакхорн (*англ.* Buckhorn Asphalt Quarry Lagerstätte) в штаті Оклахома (США) (Wisshak et al., 2008; Seuss, Nützel, 2019). Звідси описано 25 форм біоерозії, з яких 15 визначено за біологічною номенклатурою. Продуцентами пошкоджень черепашок цефалопод є гриби, ціанобактерії, водорості, форамініфери та губки.

Слід зазначити, що не дивлячись на низькі темпи седиментації, що є характерними для умов накопичення чорних сланців, слідів постмортального проживання епібіонтів на поверхні скелетних решток молюсків менш, ніж цього можна було б очікувати. Це питання досить цікаве і потребує подальших спеціальних досліджень.

На основі отриманих даних можна зробити наступні висновки. Глинисті сланці утворилися на помірних глибинах – нижче базису вітрових хвиль, проте вище базису штормових хвиль. Гідродинамічний режим був переважно спокійним, а швидкість седиментації – низькою; температура води – досить висока, а її солоність – нормально-морською. Діяльність сульфатредуючих бактеріальних спільнот за присутності значної кількості органічної речовини у донному мулі спровокувало його зараження сірководнем. Шторми, що періодично виникали в палеоакваторії, спричиняли утворення скупчень черепашок молюсків та червів. Наймасштабніший шторм, сліди якого представлено лінзами біоморфного вапняку у верхній частині шару глинистих сланців, призвів до масової гибелі морських

мешканців (в тому числі і цефалопод) і їхнього поховання у вигляді змішаного ориктоценозу. Майже повна відсутність криноїдей та коралів можна пояснити слабкою гідродинамікою.

Місцезнаходження № 25. Луганська область, Луганський район, ярки в західній і північній частині с. Македонівка. В товщі алевролітів та глинистих сланців, потужністю близько 30 м, що залягають нижче вапняку G_1^2 , рештки цефалопод знайдені на кількох стратиграфічних рівнях. В найдавнішому з них – міцних темно-сірих глинистих сланцях, рештки цефалопод представлено рідкісними ядрами порівняно великих ортоцерид. Одного разу на поверхні плити сланцю ми спостерігали два фрагменти однієї черепашки цих цефалопод, рознесені придонною течією на 15 см один від одного. Зазначимо, що фрагменти черепашки орієнтовані приблизно перпендикулярно напрямку північ-південь.

В алевролітах, що безпосередньо підстеляють вапняк, зустрічаються тонкі прошарки тонкозернистих пісковиків з рештками пелеципод *Phestia*, відбитками черепашок брахіопод, житловими трубками червів *Coleolus*, а також іхнофосиліями, фітодетритом і рідкісними рештками цефалопод.

В цій частині розрізу знайдено прошарок лимонітово-вохристих дрібних конкрецій з рештками ортоцерид (ядро житлової камери та невизначена черепашка), наутілід та амоноїдей гарної збереженості, а також рідкісними ядрами черепашок пелеципод і гастропод. Цефалоподи домінують над рештками бентосної фауни. Місцезнаходження представляє собою невелике скупчення. В 200-х метрах західніше решток цефалопод в конкреціях вже значно менше, ще за 100 м конкреційний прошарок взагалі виклинюється.

Слід зупинитися на екземплярі не деформованого ядра житлової камери невизначеної ортоцериди (рис. 4.2.2.12). Фосилія має напрочуд гарну первинну збереженість, що спричинена, напевно, швидким постмортальним заповненням пустоти її житлової камери осадам. Характерною особливістю цієї фосилії є збережена в об'ємному вигляді вузька еліпсоїдальна апертура.

Ця знахідка свідчить принаймні про дві важливі речі. По-перше, ортоцерида, якій належить зазначена житлова камера, навряд чи була активним хижаком, оскільки висовуванню голови молюска з черепашки та розвитку масивного ручного апарату перешкоджав вузький отвір апертури. Цілком ймовірно, що здогадні рештки щелепного апарату ортоцерид – так звані аптихопсиси, які описані в Додатку В2, належать або окремим родинам ортоцерид або ж екологічне різноманіття цих головоногих молюсків значно вище, ніж традиційно вважається. По-друге, активному плаванню (=розвитку воронки) також, напевно, перешкоджали морфологічні особливості апертури. Можливо, ортоцерида вели планктонний спосіб життя. До такого висновку дійшли також автори роботи (Barskov et al., 2008). За новими даними (Peterman, Rittersbush, 2021), ортоцерида дійсно могли вести планктонний спосіб життя, при цьому черепашка цих молюсків була орієнтована вертикально чи субвертикально в товщі води, а голова звернута вниз – в бік дна.

Явною морфологічною та екологічною аналогією цієї ортоцериди можуть бути ранньопалеозойські наутілоїдеї із закритою апертурою (так званою маскою), – наприклад, планктонні онкоцерида родів *Bolloceras*, *Octamerella* та *Phragmoceras*. Вважається, що такі «маски» захищали тіло тварини від хижаків та, можливо, були опорою для ручного апарату. У алевролітах серед яких залягає конкреційний прошарок решток цефалопод значно менше і їхня збереженість дуже погана.

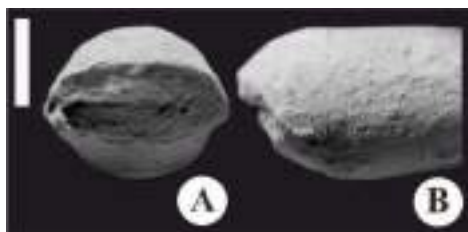


Рис. 4.2.2.12. Апертура ортоцериди (місцезнаходження № 25). **Fig. A.** З боку перетинки.

Fig. B. Латерально.
Масштабний відрізок – 10 мм.

Окрім цефалопод тут також знайдено ядра і відбитки черепашок пелеципод та белерофонтид. Виникнення конкреційного прошарку з рештками цефалопод, ймовірно, пов'язане з короткочасною подією, в результаті якої на обмеженій площі були сконцентровані рештки вільно плаваючих і

донних тварин. Цілком ймовірно, що такою подією міг бути шторм.

В слюдистих біотурбованих пісковиках, що залягають безпосередньо під вапняком G_1^2 , окрім іхнофосилій, зустрічаються лише черепашки белерофонтид та, рідше, пелеципод, що заміщені кальцитом чи лимонітом. Тут знайдено також фрагмент черепашки ортоцериди (рис. А1-2).

Місцезнаходження № 26-28. Вапняк G_1^2 (рис. 4.2.2.13, фіг. А) вивчено на півдні Луганського району Луганської області (околиці населених пунктів Македонівка, Кам'янка та Паліївка). На північній окраїні с. Македонівка він має наступну будову (знизу догори):

(1) Вапняк коричнювато-жовтий, сильно забруднений алевритовим матеріалом (місцями вапняк заміщується вапнистим алевролітом), плитчастий, злегка біотурбований, горизонтально- та хвилястошаруватий. Спостерігаються скупчення слюди на поверхнях нашарування, а також рідкісні рештки брахіопод (*Orthotetes*, *Echinoconchus*, *Parajuresania* та хористиди), цефалопод та члеників стебел криноїдей. Також присутні іхнофосилії *Zoophycos*, *Phycosiphon* та ін. У верхній частині шару вапняк набуває темно-сірого кольору. Контакти поступові. Товщина – 0,7 м.

(2) Вапняк жовтий та жовтувато-бурий, міцний, при ударі молотком розсипається на кутасті гострі уламки. Дуже рідко зустрічаються дрібні (до 30 мм) жовна чорного халцедону та гнізда білого кальциту. Встановлено рештки беззамкових і замкових брахіопод, гастропод, цефалопод та криноїдей. Верхній контакт поступовий. Товщина – 0,15-0,30 м.

(3) Вапняк жовтувато-сірий, товстоплитчастий, слабо алевристий, місцями злегка окременілий. Знайдено фрагменти колоній моховаток, черепашки брахіопод та рідкісні членики криноїдей. Скам'янілості зустрічаються у вигляді невеликих скупчень на поверхнях нашарування. Присутні рідкісні іхнофосилії *Zoophycos*. Верхній контакт поступовий. Товщина – 0,55 м.

(4) Вапняк темно-сірий, майже чорний, товстоплитчастий, щільний. Спостерігаються численні строматолітові споруди (особливо у верхній

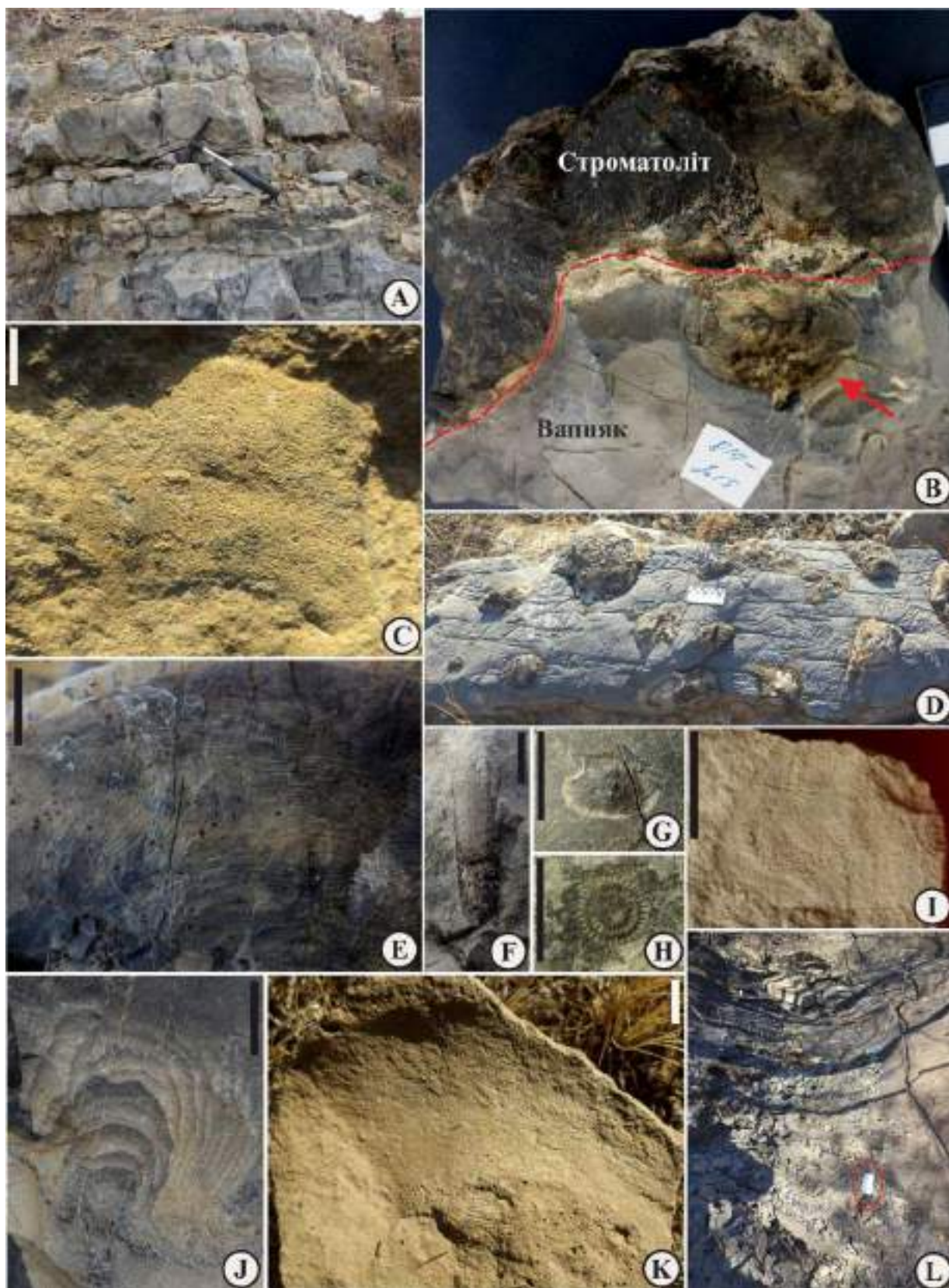




Рис. 4.2.2.13. Літологічні особливості вапняків G_1^2 і G_2 . **Фіг. А.** Вапняк G_1^2 на місцезнаходженні № 26. **Фіг. В.** Рештки наутіліди *Megaglossoceras* sp. (показано стрілкою) в основі строматолітової споруди (екз. IGSU-4/814; місцезнаходження № 26). **Фіг. С.** Фрагмент ядра житлової камери наутіліди з вапняку G_1^2 (польове фото; місцезнаходження № 27). **Фіг. Д.** Строматолітові споруди на верхній поверхні брили вапняку G_1^2 (місцезнаходження № 26). **Фіг. Е, J.** Мікрошарувата структура строматолітів з вапняку G_1^2 (б/н; місцезнаходження № 26). **Фіг. F.** Ядро черепашки ортоцерида (?) з вапняку G_1^2 (б/н; місцезнаходження № 26). **Фіг. G, H.** Черепашка брахіоподи (фіг. G) та членик криноїдеї (фіг. H), що знайдено в житловій камері наутіліди *Ehippioceras wildi* Hind (екз. IGSU-4/1421; місцезнаходження № 26). **Фіг. I.** Відбиток апертури черепашки амоноїдеї з вапняку G_1^2 (польове фото; місцезнаходження № 27). **Фіг. K.** Відбиток великої черепашки наутіліди з вапняку G_2 (польове фото; місцезнаходження № 29). **Фіг. L.** Глинисті сланці над вапняком G_2 (місцезнаходження № 30). Масштабні відрізки – 10 мм (фіг. E-J) та 20 мм (фіг. C, K).

частині шару: рис. 4.2.2.13, фіг. D, E, J).

У вигляді окремих гнізд в невеликих заглибинах в тілі строматолітових споруд, між ними та на поверхнях короточасних перерв, на яких залягають строматоліти, трапляються скупчення колоній моховаток, черепашок брахіопод, гастропод, цефалопод та члеників криноїдеї (рис. 4.2.2.13, фіг. B). Розсіяно, окрім вище згаданих, рідко та дуже рідко зустрічаються рештки коралів, пелеципод і риб. Фосилії інколи утворюють намиті хвилями валики. Дуже рідко спостерігаються невеликі брахіоподові банки, утворені черепашками продуктид. Характерною особливістю цього шару, а також шару № 3, є присутність рідкісних ізольованих щелеп філокарід, хоча рештки панцира цих тварин тут не знайдено. Верхній контакт порівняно різкий, дуже нерівний (інколи він досить «розпливчастий»). Товщина – 0,7 м.

(5) Силіцити чорні в свіжому стані, при вивітрюванні – жовто-коричневі та сірувато-жовті, міцні. В деяких місцях розрізняється характерна строматолітова мікрошарувата структура. Спостерігаються тонкі невитримані прожилки кварцу та проблематичні фосилії у вигляді ниток та смужок, довжиною до 30 мм. Рештки макрофауни зустрічаються дуже рідко (знайдено одну ругозу та черепашку спіриферида). Карбонат кальцію скелетних рештків замінено кремнеземом.

Верхній контакт різкий, хоча інколи перехід силіцитів у перекриваючі

кременисті пісковики досить поступовий. Локально (наприклад, в західній частині відслонення) ці силіцити відсутні і пісковики шару № 6 пластуються безпосередньо на вапняку. Товщина – 0,20-0,25 м.

(6) Пісковик дрібнозернистий, міцний; внизу він бурувато- та жовтувато-сірий, кременистий; вміщує рештки брахіопод, риб, моховаток та фітофосилії (товщина – 0,3 м). У верхній частині пісковик бурувато-жовтий та сірий, тонкозернистий, алевристий, тонкоплитчастий, горизонтальношаруватий, слабо біотурбований, слюдистий, з ядрами черепашок гастропод (товщина – 0,5 м). На деяких місцезнаходженнях пісковик стає бурувато-сірим, тонкозернистим, алевристим, плитчастим, з рідкісними скупченнями на площинах нашарування фрагментів стебел криноїдей та черепашок пелеципод. У всьому шарі присутні іхнофосилії *Zoophycos*.

Підстеляється вапняк пісковиком жовтувато-бурим та сірим, слюдистим, плитчастим, хвилясто- та горизонтальношаруватим, в нижній частині – інтенсивно біотурбованим. У вигляді невеликих скупчень на поверхнях нашарування несуттєво біотурбованих прошарків пісковика рідко спостерігаються рештки брахіопод, пелеципод та гастропод. В біотурбованих пісковиках макрофауна майже не зустрічається. Верхній контакт поступовий. Товщина – 1,0-1,2 м.

Як вже було зазначено, шар № 4 вміщує численні стіріоліти (кременисті строматоліти). В 4 км західніше описаного відслонення будова верхньої частини вапнякового шару дещо відрізняється від вищеописаного розрізу, тому ми зупинимося детально на її описі (знизу догори):

(А) Вапняк сірий, міцний. Спостерігаються дрібні (до 0,07 м) строматоліти. Видима товщина – 0,2 м.

(В) Вапняк з численними строматолітовими спорудами. Товщина – 0,6 м.

(С) Вапняк сірий, міцний, без строматолітів. Товщина – 0,1-0,2 м.

(D) Пластовий строматоліт, представлений сірувато-жовтим кременем.

Спостерігається чітка стрічкова мікроструктура. Верхній контакт досить рівний; нижній – дуже нерівний. Товщина – 0,15 м.

(Е) Вапняк з дрібними рідкісними нодулевидними строматолітами, розміром до 0,05 м; контакт із силіцитами нерівний. Товщина – 0,1 м.

(F) Силіцити бурувато-сірі, жовтувато-сірі та жовтувато-коричневі. Нижня частина шару, ймовірно, менш кремнеземиста, оскільки легше піддається вивітрюванню. Товщина – 0,3 м. Силіцити шару F відповідають шарові № 5 вищеописаного розрізу. Шари А-Е є аналогами шару № 4 місцезнаходження № 26.

В 5 км на південний захід від описаного відслонення вапняки шарів № 1 та 2 заміщуються плитчастими алевритистими горизонтальношаруватими вапняками. Рештки фауни в ньому представлені амоноідеями (домінують), наутілідами, ортоцерідами, ругозами, пелециподами, замковими брахіоподами (одиночні екземпляри) (рис. 4.2.2.13, фіг. С, І). Знайдено один екземпляр зубної пластинки хрящової риби. Тут же присутні іхнофосилії *Phycosiphon*, *Paleophycus*, *Zoophycos*. Слід зазначити, що інколи рештки цефалопод поганої збереженості утворюють скупчення на поверхнях нашарування вапняків. Наприклад, на поверхні плити, площею близько 120 см² нараховано три фрагменти черепашок різних амоноідей та три відбитки фрагментів черепашок різних ортоцерид. Інші групи фауни (пелециподи, брахіоподи та корали) зустрічаються вкрай рідко: на одну фосилію цих груп тварин приходить близько 40 фосилій цефалопод. Зазначимо, що реконструйований діаметр багатьох черепашок наутілід з цього місцезнаходження досягає 15-20 см (рис. 4.2.2.13, фіг. С).

На сході території досліджень (села Кам'янка та Паліївка – в 5 км на схід, південний-схід від с. Македонівка), строматоліти у вапняку відсутні. Рештки цефалопод тут трапляються значно частіше, ніж на відслоненні біля північних окраїн с. Македонівка. Окрім цефалопод тут знайдено також рештки пелеципод та гастропод. Слід зазначити, що тут вапняк має більш глибоководний вигляд. Це спостереження повністю узгоджується із фактом

закономірного заміщення вугленосних відкладів башкирського ярусу в південному та південно-східному напрямках порівняно глибоководними утвореннями дяківської серії.

Рештки цефалопод у вапняку представлені виключно ядрами черепашок (зазвичай зовнішніми). Зустрічаються вони досить рідко. Їхня збереженість, зазвичай, погана, проте сліди транспортування не спостерігаються. В породі (рештки головоногих знайдено лише в шарах № 1 та № 4) вони розсіяні і ніколи не утворюють скупчень.

У першій гідростатичній камері внутрішнього ядра великої черепашки наутіліди *Ephippioceras wildi* Hind знайдено невелику черепашку брахіоподи (рис. 4.2.2.13, фіг. G), а в житловій камері – членики стебел криноїдей (рис. 4.2.2.13, фіг. H), а також кальцитову еліпсоїдальну пластинку з концентричними борознами на поверхні, яка можливо є рештками щелепного апарату наутіліди (рис. B2-3). Рештки бентосної фауни потрапили до житлової камери наутіліди після смерті молюска в результаті дії придонних течій.

Пусті черепашки цефалопод, які тривалий час експонувалися на дні або перебували в стані некропланктону, інші тварини використовували в якості житла, схованки або зручного місця для відкладання яєць чи метання ікри (Мироненко, 2018б). Наприклад, в житлових камерах деяких пізньодевонських та юрських цефалопод описано рештки кладок яєць гастропод (Мироненко, 2018б; Kaiser, Voigt, 1983; Klug et al., 2019). В житлових камерах ортоцерид встановлено присутність решток трилобітів гарної збереженості (Davis et al., 2001; Zong et al., 2016). Припускається, що ці тварини використовували черепашки мертвих молюсків в якості притулку. Із юри (Fraaije, Jager, 1995; Klompmaker, Fraaije, 2012), крейди (Мироненко, 2018б) та палеоцену (Fraaije, Pennings, 2006) описано рештки амонітів та наутілід з рештками десятиногих ракоподібних в житлових камерах. В житловій камері юрського амоніту знайдено рештки кісткових риб унікальної збереженості (Fraaije, Jöge, 1995; Мироненко, 2018б), а з житлової камери

актиноцериди *Rayonnoceras* описано колонію криноїдей *Allagecrinus coronarius* Gutschick (Mapes et al., 1986). В житловій камері пізньокрейдового амоніту знайдено скупчення решток морських їжаків гарної збереженості (Ernst, 1967). Два панцири ехіноїдей дуже гарної збереженості знайдено нами в житловій камері маастрихтської (пізня крейда) наутіліди *Eutrephoceras* sp. (балка Коноплянівка південніше м. Луганськ). Крім вище зазначених організмів, житлові камери мезозойських амоноїдей в якості прихистку чи житла використовували також серпуліди, брахіоподи, пелециподи та гастроподи. Черепашки цефалопод, житлові камери яких є прихистком для якихось організмів, Харуйосі Маедою названо «збереженням у захистку» (англ. «sheltered preservation») (Maeda, Seilacher, 1996).

Рештки амоноїдей на відслоненні біля північних окраїн с. Македонівка знайдені в гніздоподібних скупченнях черепашкового детриту разом з рідкісними скелетами ругоз та черепашками гастропод та брахіопод. Наприклад, в штуфі біоморфного вапняку (скупчення детриту в улоговині поверхні дна або стіріолітового біострому), об'ємом близько 40 см³ знайдено два фрагменти двох різних черепашок амоноїдей.

Цікаву інформацію щодо умов утворення цього вапняку надають результати вивчення строматолітових споруд. Сучасні ціанобактерії, які переважно продукують строматоліти, існують в морських та прісних басейнах на глибинах до 150 м (переважно 0-20 м), займаючи при цьому найбільш непридатні для життя екологічні ніші. Вони можуть переносити екстремальні температури, значну солоність та, навпаки, опрісненість вод (Дернов, 2017). Строматоліти, як правило, є індикаторами мілководних умов басейну, оскільки нормальний їхній розвиток можливий лише на невеликих глибинах (Дернов, 2017). На мілководність умов утворення вапняку вказують також знаки хвиль, фрагментарність органічних решток та ін. Таким чином, опираючись на дані літо- та біофаціального аналізу, можемо стверджувати, що описані нами строматоліти утворилися в умовах верхньої частини субліторалі, за гарної аерації вод, на глибинах до 20 м.

Широкий розвиток строматолітових споруд у вапняку різко контрастує з майже повною відсутністю в ньому коралів (в результаті пошуків, тривалість яких вимірюється сотнями годин, нами знайдено рештки всього шести екземплярів ругоз). Це свідчить про несприятливі умови існування коралової фауни. Найвірогіднішою причиною, що майже унеможливила розвиток коралів була, як ми гадаємо, нестійка солоність води. Додатково на це вказує приуроченість більшості сучасних строматолітів саме до водойм з порушеним сольовим режимом (Дернов, 2017), а також присутність евригалінних беззамкових брахіопод і збіднений комплекс нормально-морської фауни: замкових брахіопод, цефалопод та криноїдей.

За даними академіка М.М. Страхова (1966), для біогенного осадження кремнезему з морської води, потрібно аби його концентрація була значно вищою за рівень насичення (100-120 мг/л). Виникає закономірне питання: де джерело кремнезему, що складає строматоліти? Слід відкинути гідротерми як потенційних поставників кремнезему, оскільки будь-яких слідів їхньої дії не виявлено. Апвелінг як механізм збагачення вод SiO_2 неприйнятний, оскільки ряд характерних рис, притаманних відкладам, що утворилися в таких умовах (багатство біоценозів і, відповідно, ориктоценозів, збагаченість осадів органічною речовиною та ін.), у вапняку відсутні.

Відомо, що кількість кремнезему в прісних водах сучасних водойм значно вище, ніж в морських (10-20 мг/л проти 0,5-2 мг/л) (Страхов, 1966). Залишається припустити, що частина палеоакваторії, де присутні кременисті строматоліти, відчувала значне періодичне, проте локальне, опріснення за рахунок проникнення великих об'ємів прісної води в морський басейн. Це відбувалося, можливо, на фоні порівняно значного випаровування. В результаті дії цих процесів вміст розчиненого кремнезему у воді різко підвищувався. Згодом, коли фактор опріснення вод припиняв діяти або/та концентрація кремнезему в воді падала за рахунок його зв'язування в строматолітових спорудах, ціанобактерії вже були не здатні осаджати SiO_2 і ріст строматолітів припинявся. Таким чином, в результаті трансгресії, яка,

внаслідок коливального характеру тектонічних рухів, розгорталась стрибкоподібно (етапи її розвитку чітко фіксуються прошарками строматолітових споруд, які маркують короточасні перерви в седиментації), виникли умови, коли під час відносного затухання низхідних рухів, з прилягаючої суші постачалися великі об'єми прісних вод. Важливим фактором розвитку ціанобактеріальних матів було уповільнення темпів накопичення осадів. Ця обставина, а також відсутність коралів та деяких інших груп бентосної фауни, дозволили бактеріальним спільнотам захопити вільну екологічну нішу.

Таким чином, літологічні та палеонтологічні особливості вапняку G_1^2 на обмеженій площі (приблизно 24 км^2) півдня Луганської області досить нестійкі. Це, вірогідно, спричинено розташуванням району досліджень на межі двох структурно-фаціальних зон – Ковпаківсько-Нагольчанської на півдні та Луганської на півночі. Цефалоподи часу утворення вапняку на території досліджень мали досить цікаве поширення, яке проявлялося навіть на обмеженій площі. На сході території досліджень, де вапняк має більш глибоководний вигляд, ніж на заході, в аналогах шару № 4 знайдено лише амоноїдеї. На заході району досліджень разом зі строматолітами зустрічаються наутіліди переважно бентопелагічної та рідше нектобентосної життєвих форм. На південному-заході району алевритисті вапняки шару № 1 вміщують численні рештки досить великих наутілід та амоноїдей. Тут, ймовірно, ми маємо справу із різкою зміною умов існування фауни на відстані в 2 км: від ділянки акваторії з досить високою гідродинамікою до порівняно затишних частин басейну. Така різка зміна умов навколишнього середовища, мабуть, викликана досить значними кутами нахилу морського дна за якого навіть на незначних відстанях глибини змінювалися досить помітно. На це вказує кілька причин. По-перше, як вже було зазначено вище, це підтверджується заміщенням вугленосних відкладів башкирського ярусу в південному напрямку переважно глинистими глибоководними утвореннями дяківської серії. По-друге, присутністю у відкладах моспинської світи тіл

підводних зсувів, складених пісковиками (Дернов, 2013). Піски, навіть сильно зволожені, мають погану текучість і тому утворення піщаних зсувів можливе лише за умови порівняно великих кутів нахилу морського дна. В нашому випадку дно було нахилене на південь – в бік осьової частини Донецького прогину.

Місцезнаходження № 29. Цей стратиграфічний рівень вивчено переважно за відслоненнями на південному березі Кам'янського водосховища між сс. Паліївка та Ребрикове. Тут шар вапняку має наступну будову. Внизу (0,4 м) він білий, ясно-сірий та рудий, сильно вилугуваний та зруденілий, криноїдний, пористий та ніздрюватий. Вгорі (0,2 м) вапняк бурувато-сірий, плитчастий, глинистий. У вапняку знайдено рештки (задовільної збереженості) ругоз, брахіопод, скафопод, гастропод, рідкісних наутілід та амоноїдей, кринодей, трилобітів (*Brachymetopus (Acutimetopus) cf. edwardsi spinicauda* Gandl і *Ditomopyge (Carniphillipsia) kumpani* (Weber)). Рештки не несуть слідів транспортування чи тривалого перебування на поверхні дна. Вони, навіть не зважаючи на вилугованість та зруденілість вапняку, мають досить гарну збереженість. Лише рідкісні рештки цефалопод мають погану збереженість. На відміну від брахіопод та гастропод, черепашки яких заміщені кальцитом, рештки амоноїдей (дрібних) заміщені лимонітом.

Зазначимо, що західніше цього відслонення, органічні рештки (принаймні такі, що можна визначити) у вапняку майже відсутні. Лише біля північної окраїни с. Македонівка у нижній (вилугуваній) частині вапняку знайдено рідкісні рештки брахіопод та пелеципод поганої збереженості, а також відбиток порівняно великої черепашки наутіліди дуже поганої збереженості (рис. 4.2.2.13, фіг. К). У глинистій частині вапняку присутні численні дуже обкатані членики стебел криноїдей, а також іхнофосилії *Zoophycos*.

Вапняк залягає безпосередньо на потужній пачці дельтових (?) пісковиків з різноманітними іхнофосиліями, мікробіально-індукованими

осадовими структурами, великими фрагментами наземних рослин.

Перекривається вапняк темно-сірими міцними глинистими сланцями (рис. 4.2.2.13, фіг. L) з рештками червів чи седентарних безскелетних кнідарій, пелеципод, гастропод, криноїдей (членики стебел), ортоцерид, амоноїдей та рідкісними рештками наземних рослин гарної збереженості. Ці сланці вивчені на вищезгаданому відслоненні на березі водосховища, де рештки цефалопод знайдено в сидеритових конкреціях, а також в балці Сухій (2 км північніше вищезазначеного відслонення – місцезнаходження № 30). В балці фосилії зібрані в бічній породі. Сидеритові конкреції тут відсутні, а рештки переважно лимонітизовані і сконцентровані в найнижчій частині товщі глинистих сланців.

Таким чином, з усього зазначеного вище можемо зробити наступні висновки. Вапняк утворився в напружуд мілководних умовах, за гарної аерації, проте не дуже сильної водної активності. Характерною особливістю палеобіоценозів був широкий розвиток бентосної фауни при обмеженому поширенні нектону. Подальше поступове поглиблення частини акваторії призвело до накопичення глинистих мулів. Активність водної товщі знизилась; очевидно, ускладнилась також аерація. Доля активно плаваючих тварин у палеобіоценозах збільшилась. Середня та верхня частини товщі глинистих сланців накопичились, напевно, вже на самому початку регресивної фази седиментації в умовах продельти.

Треба зазначити, що вивчення решток амоноїдей з цього вапняку, а також деяких інших місцезнаходжень має великий практичний інтерес. Річ в тім, що в алевролітах з вугільним прошарком g_2 , що залягають приблизно в 20 м вище вапняку G_2 нами відкрито багате поховання решток неморських тварин: прісноводних пелеципод, багатоніжок, філопод, циклід та інших ракоподібних, мечохвостів (представники родів *Euproops*, *Bellinurus*), комах (попередньо визначені рештки тарганів, прямокрилих та бабок), а також риб. Це місцезнаходження має велике значення для кореляції розрізів континентальних та морських відкладів карбону.

Місцезнаходження № 34. Вапняк H_1 вивчено на двох відслоненнях: біля північних окраїн с. Волнухине та на вододілі рр. Велика Кам'янка та Луганчик приблизно в 4 км південніше с. Шовкова Протока (місцезнаходження № 34).

Біля с. Волнухине вапняк темно-сірий, мікрозернистий, міцний з рештками ругоз, брахіопод, гастропод, трилобітів (*Ditomopuge* (*Carniphillipsia*) *kumpani* (Weber), конодонтів (Nemytovska, 1999). Тут знайдено одне ядро черепашки цефалоподи дуже поганої збереженості. Трохи нижче за розрізом в кар'єрі в с. Волнухине в покрівлі вугільного шару g_3 нами визначено багатий комплекс макрофітофосилій (Дернов, Удовиченко, 2019). Трохи нижче цього вугільного прошарку, в чорних вуглистих глинистих сланцях з сидеритовими конкреціями, зібрано рештки цефалопод дуже поганої збереженості. Окрім них у сланцях знайдено рештки пелеципод, гастропод а також червів (?) *Coleolus*. Тут же, трохи нижче сланців, залягає вапняк G_4 з рештками гастропод, цефалопод, трилобітів та ехіноїдей (місцезнаходження № 33). Рештки головоногих молюсків, дуже потерті і майже не піддаються визначенню (в полі ідентифіковано лише уламок черепашки *Gzheloceras* sp.).

Південніше с. Шовкова Протока вапняк H_1 дуже окременілий та зруденілий, південніше с. Оріхівка – вилугований. Рештки фауни інколи досить часті (зустрічаються у вигляді гніздовидних скупчень) і представлені ругозами, пелециподами, гастроподами, цефалоподами та проблематиками. Характер палеонтологічного наповнення вапняку свідчить про досить мілководні умови його утворення. Судячи з усього, умови накопичення вапняку H_1 в районі с. Шовкова Протока були дуже близькими до умов утворення вапняку G_2 в районі сс. Кам'янка та Паліївка.

Місцезнаходження № 35. Вапняк H_5 вивчено на невеликому відслоненні на правому схилі балки в 2 км південніше с. Шовкова Протока (рис. 4.2.2.14, фіг. А). Вапняк переважно вилугуваний, але в західній частині відслонення він порівняно свіжий, бурувато-сірий, міцний,

дрібнокристалічний; містить рештки коралів, брахіопод *Orthotichia* sp., *Echinoconchus praefasciatus* Aisenverg, пелеципод, гастропод, цефалопод, криноїдей, невизначених артропод і риб. У свіжому вапняку рештки фауни перекристалізовані і з цієї причини в більшості випадків відділити їх від породи майже неможливо. У вилугованому вапняку скам'янілості препаруються добре, але їхня збереженість, як правило, є недостатньою для видової ідентифікації головоногих молюсків.

Рештки наутілід зустрічаються досить рідко, хоча спостерігалися випадки, коли в штуфі (рис. 4.2.2.14, фіг. В), об'ємом близько 720 см³ спостерігалось 7 ядер черепашок наутілід, а також кілька коралітів ругоз,



Рис. 4.2.2.14. Відслонення вапняку Н₅ (фіг. А) та скупчення решток наутілід у штуфі вилугованого вапняку Н₅ (фіг. В). Масштабний відрізок – 20 мм.

черепашок брахіопод, пустот від розчинених черепашок ортоцерид і фрагмент іхтіодорулиту хрящової риби.

Вивчені рештки наутілід, судячи із характеру збереження, є несуттєво переміщеними, тобто субавтохтонними, тому, в цілому, можуть характеризувати конкретні палеогеографічні обстановки. Рештки наутілід походять з відкладів, що сформувалися в умовах морського мілководдя. Характер супутньої фауни і порід свідчать про нормально-морську солоність вод, її значну динаміку і високу температуру.

Місцезнаходження № 38-40. Відклади, що залягають вище вугільного шару k₇ (московська частина кам'яної світи), найбільш детально вивчено

на місцезнаходженні «Шахта Лутугинська-Північна» (м. Лутугине), окремі зразки з цих же алевролітів та аргілітів, походять з шахти імені Мельникова (м. Лисичанськ) та шахти «Черкаська» (смт Зимогір'я). В опорному розрізі кам'яньської світи, розташованому в балці Карагуз приблизно в 3 км на схід-північний-схід від ствола шахти «Лутугинська-Північна», ці породи не розкриті, тому скорочений опис цієї частини розрізу ми подаємо за свердловиною ДО 552, пробуреної недалеко від згаданої шахти (знизу догори; опис виконав О.П. Фісуненко):

(1) Пісковик дрібнозернистий, сірий, з тонкою хвилястою шаруватістю, підкресленою рослинним детритом і лусочками слюди на поверхнях нашарування. Вгорі з'являються іхнофосилії та рештки кореневої системи рослин. Товщина – 3,2 м.

(2) Вугільний шар k_7^H товщиною 0,5 м.

(3) Алевроліт темно-сірий з неясною шаруватістю та піритизованими черепашками молюсків. Товщина – 5,8 м.

(4) Алевроліт крупнозернистий, в підшві шару – дрібнозернистий, зеленувато-сірого кольору, з тонкою хвилястою шаруватістю. Товщина – 3,4 м.

(5) Пісковик дрібнозернистий, зеленувато-сірого кольору, з тонкою хвилястою шаруватістю. Товщина – 1,9 м.

В ряді робіт (наприклад, в (Мефферт, 1924; Айзенберг и др., 1963)) зазначається, що морські аргіліти та алевроліти в покрівлі вугільного шару k_7 на території Північного Донбасу є рівнем-маркером.

Як правило, між вугільним прошарком та морськими аргілітами, що його перекривають, є малопотужні відклади з неморськими тваринами (конхостраки, риби), наземною флорою і з рештками змішаної фауни (беззамові брахіоподи, мікроконхіди, неморські та деякі морські пелециподи). Ці малопотужні відклади, зазвичай, розмиваються водами басейну з нормально-морською фауною і, таким чином, складається хибна думка про блискавичну (звичайно, в рамках геологічного часу) трансгресію.

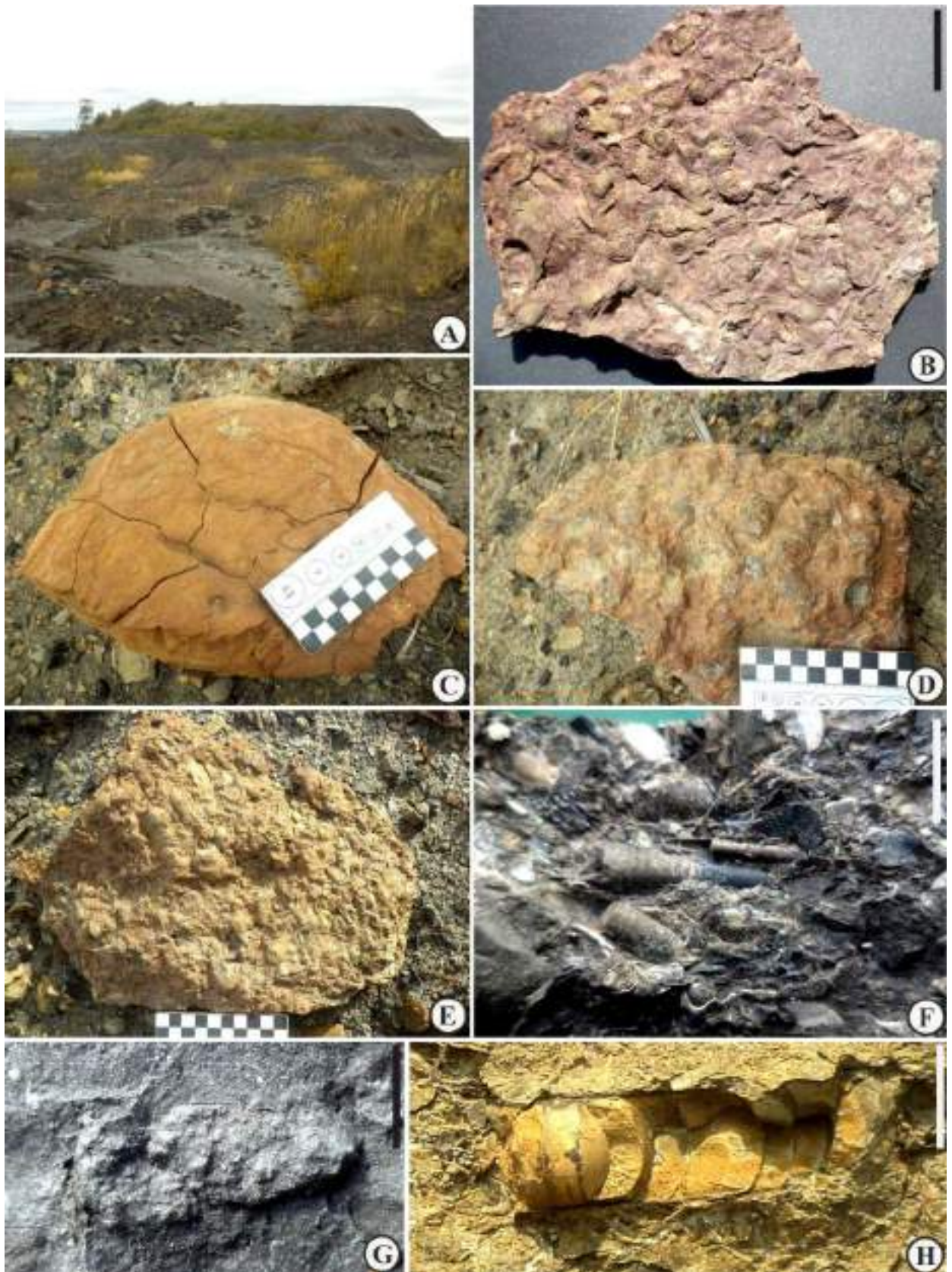


Рис. 4.2.2.15. Тафономічні особливості місцезнаходження № 38. **Фіг. А.** Загальний вигляд місцезнаходження № 38. **Фіг. В.** Скупчення решток молюсків в лимонітовій конкреції. **Фіг. С.** Велика карбонатна конкреція бактеріального (?) походження. **Фіг. D, E.** Брили біоморфних вапняків (темпестити). **Фіг. F, H.** Рештки ортоцерид в темпеститах. **Фіг. G.** Бромаліт. Масштабний відрізок – 20 мм.

Це ж саме стосується випадків, коли вугільний шар перекривається вапняком (наприклад, вапняк К₃ вище вугільного прошарку k₃ в районі с. Маломиколаївка Ровеньківського району). Однак, описано випадки (наприклад, Чернишов, 1931; Ефимов, 1934), коли в покрівлі вугільного шару спостерігається закономірна поступова зміна неморських угруповань фауни евригалінними, а згодом і стеногалінними морськими формами.

Більшу частину колекції складають зразки, зібрані на породному відвалі шахти «Лутугинська-Північна» (рис. 4.2.2.15, фіг. А) і лише окремі фосилії отримано безпосередньо із забою. Численні рештки житлових трубок червів, черепашок брахіопод *Densepustula russiensis* (Semenova, 1972), *Derbyia* sp. та лінгуліди (часто) та пелеципод (дуже часто), гастропод (часто), цефалопод (часто), члеників стебел криноїдей (одиночні екземпляри в колекції, що нараховує тисячі зразків), панцирів трилобітів (одиночні екземпляри), зубні пластинки та зуби хрящових риб (одиночні екземпляри *Symmorim* та *Venustodus*) зустрічаються у вигляді скупчень в чорних дрібнозернистих піритизованих алевролітах та інколи утворюють лінзи чи тонкі прошарки біоморфних вапняків (інколи моновидових), що залягають серед вищезазначених алевролітів. В таких скупченнях рештки мають майже ідеальну збереженість: не пошкоджені черепашки пелеципод із закритими стулками, рідше – ізольовані стулки гарної збереженості, черепашки гастропод та цефалопод з найтоншими деталями будови, в тому числі і не пошкодженою апертурою та ін. В житловій камері наутіліди ?*Metacoceras* sp. знайдено фосилію поганої збереженості, яка є, судячи з усього, фрагментом щелепного апарату цієї тварини. В алевролітах також знайдено єдиний відбиток осі сфенопсида *Calamites* дуже поганої збереженості. Рідко на поверхні спинних стулок хонетид спостерігається епіфауна – дуже дрібні тонкі трубки, що часто вигинаються (мабуть, форамініфери або черви).

Рідко зустрічаються валикоподібні скупчення мікрофауни та дрібних фрагментів макрофауни (рис. 4.2.2.15, фіг. G). Ці утворення є, судячи з усього, напівзруйнованими бромалітами.

Серед цефалопод в кількісному відношенні домінують ортоцериди, в таксономічному – наутіліди. Рештки амоноїдей є вкрай рідкісними. Слід зазначити, що колекція решток амоноїдей майже цілком складається з цілих та в незначній мірі пошкоджених піритизованих та лимонітизованих черепашок амоноїдеї *Wiedeyoceras clarum* Popov. Інші види амоноїдей представлені одиничними екземплярами. Поряд із рештками зрілих особин в ориктоценозі зустрічаються ювенільні амоноїдеї.

Речовина черепашок та інших фосилій заміщена кальцитом, піритом або лимонітом, який виник внаслідок окислення піриту. В зв'язку з цим зразки, що походять з породних відвалів, часто вражені так званою «піритовою хворобою» – комплексним процесом, суть якого полягає в окисленні піриту за життєдіяльності тіонових бактерій (Дернов, 2015). Зазначимо, що поки що не виявлено якихось закономірностей розвитку «піритової хвороби» – одні фосилії нею не вражені, в той час як інші знаходять на різних етапах її розвитку – від появи білого сірчанистого нальоту на поверхні скам'янілостей до повного їхнього руйнування. Часто такий парадоксальний хід розвитку цієї «хвороби» спостерігається на фосиліях однакового ступеню піритизації, зібраних в один і той самий час, на одній і тій же ділянці місцезнаходження.

Рештки головоногих молюсків мають гарну збереженість, не несуть слідів тривалого транспортування. Скелетна речовина заміщена сидеритом або піритом. М.В. Логвиненко (1953) зазначав, що спільна присутність у відкладах середнього карбону Донбасу як сидериту, так і піриту пов'язана з хімічним режимом різних частин акваторії басейнів, в яких могли виникати локальні осередки відновлювальних умов.

У деяких черепашок наутілід житлова камера роздавлена, в той час як фрагмокон практично не деформований. Іноді спостерігається зворотне явище – від черепашки зберігається лише житлова камера. Це можна пояснити швидким заповненням житлових камер осадам невдовзі після смерті тварини; ця обставина сприяла збереженню саме цих частин

черепашок. Іноді трапляються сильно деформовані черепашки. Наприклад, порівняно велика черепашка наутіліди *Pseudogzheloceras postcostatum* (Bisat) розчавлена, причому житлова камера ще й «перекручена» і її вентральна сторона лежить в одній площині з бічною стороною фрагмокону.

На поверхні черепашок деяких беззамкових брахіопод, цефалопод та гастропод з місцезнаходження «Шахта Лутугинська-Північна» спостерігаються сліди прижиттєвого забарвлення (Дернов, Удовиченко, 2017). Прижиттєве забарвлення черепашок цефалопод із місцезнаходження № 38, а також деяких інших, описано нижче.

Забарвлення черепашки *Parametacoceras jongmansi* Delépine (рис. 4.2.2.16, *fig. E, G, H*). Латеральні сторони темні (сірувато-бурі), а черевна сторона, разом з вентральним краєм забарвлена в більш світлі тони (світло-сірий). Вентральна сторона вкрита світлими та темними поперечними смужками, товщиною до 0,2 мм, які повторюють конфігурацію струмінців росту. Світлі смужки товщі. Умбілікальний край черепашки також світлий. Матеріал походить з місцезнаходження № 38.

Забарвлення черепашки *Metacoceras cf. cornutum* Girty (рис. 4.2.2.17, *fig. A*). На поверхні черепашки спостерігається чергування світло-сірих та темних поперечних смужок, що повторюють форму струмінців росту.

Ширина смужок – від 0,2 до 0,4 мм, при цьому вираженість смужок не закономірно змінюється на різних частинах черепашки. На екз. № IGSU-4/3662 помітно, що горбочки, які розташовані вздовж вентрального краю черепашки, забарвлені в світло-сірий колір. При цьому, на даному екземплярі ширина темних смужок приблизно в 1,5-2 рази більше світлих. Матеріал походить з місцезнаходження № 38.

Metacoceras spp. (рис. 4.2.2.17, *fig. B*). У першого зразка горбки вентрального краю мають світліший колір, ніж інша частина черепашки. Крім того, на бічних і вентральній стороні є поперечні світлі лінії різної товщини. На іншій скам'янілості горбки вентрального краю розділяють

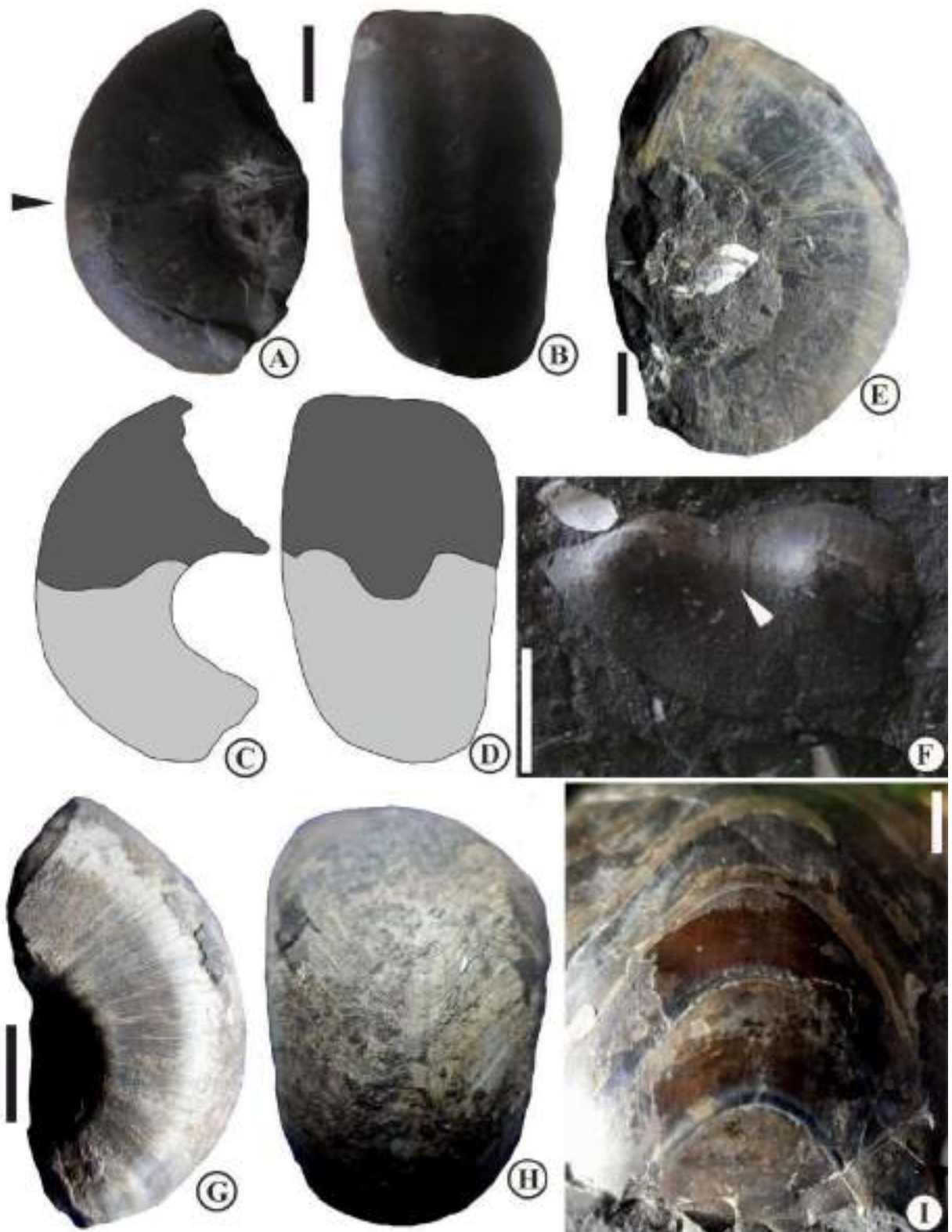


Рис. 4.2.2.16. Прижиттєве забарвлення наутілід місцезнаходжень № 38 (фіг. А-Н) та 40 (фіг. І). **Фіг. А-Д.** Черепашка *Coelogasteroceras* aff. *coxi* Gordon: А, В – фото (стрілка вказує на межу темної і світлої частин орнаменту), С, D – графічна інтерпретація забарвлення. **Фіг. Е, G, Н.** Черепашка *Parametacoceras jongmansii* Delépine. **Фіг. F.** Фрагмент черепашки *Metacoceras* sp. (екз. IGSU-4/3184). **Фіг. І.** Вентральна сторона черепашки *Ephippioceras clitellarium* (Sowerby) (екз. IGSU-4/597). Масштабний відрізок – 5 мм.

світлу (вентральна сторона) і темну (латеральні сторони) частини черепашки (рис. 4.2.2.16, фіг. F).

Забарвлення черепашки *Ehippioceras clitellarium* (Sowerby) (рис. 4.2.2.16, *fig. I*). На коричнювато-бурій поверхні черепашки спостерігаються вузькі (товщина на вентральній стороні – 1-1,5 мм) смужки, що контактують з перегородками камер фрагмокону та повторюють форму лопатевої лінії. Частина смужок, що безпосередньо торкається перетинки має більш темний сірий відтінок, а та, що наближена до апертури – світлий. Описаний візерунок дуже нагадує забарвлення наутілід роду *Solenochilus* Meek et Worthen, 1870 (карбон-нижня перм), але у останнього смужки значно ширші і порядок відтінків зворотній – світлі тони наближені до перегородки, а темні – до апертури. Матеріал походить з місцезнаходження № 40.

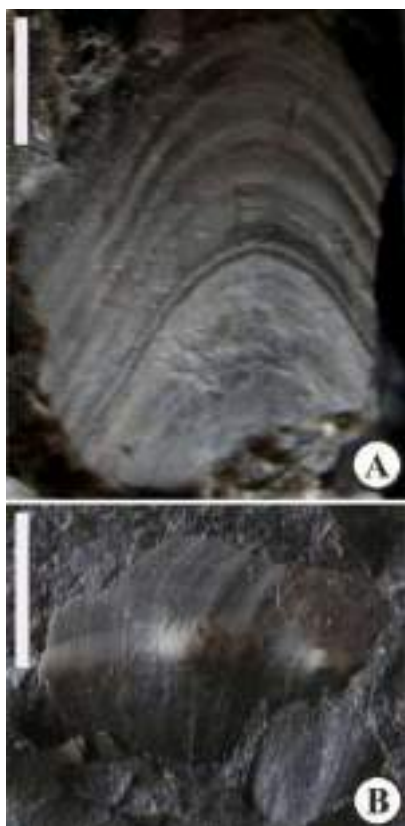


Рис. 4.2.2.17. Прижиттєве забарвлення наутілід з місцезнаходження № 38. **Фіг. А.** *Metacoceras* cf. *cornutum* Girty (екз. IGSU-4/3181). **Фіг. В.** *Metacoceras* sp. (екз. IGSU-4/3262). Масштабний відрізок – 5 мм.

Забарвлення черепашок викопних наутілоїдів відігравало значну адаптивну функцію (Kemp, 1947). З кам'яновугільної системи, за даними роботи (Kobluk, Mapes, 1989), відома найбільша кількість знахідок черепашок цефалопод, що зберегли прижиттєве забарвлення. Проте, останнім часом з'явилися роботи, що присвячені вивченню прижиттєвої пігментації силурійсько-девонських головоногих молюсків (Manda, Turek, 2009a, 2009b, 2015; Turek, 2009; Turek, Manda, 2011, 2020), які, мабуть, відібрали «пальму першості» у карбонових представників класу.

В літературі є наступні дані стосовно забарвлення кам'яновугільних наутілоїдів. Вентральна сторона «*Orthoceras*» *dunbari* з пенсильванію Оклахоми вкрита темними тонкими поперечними лініями, обмеженими ще

темнішими поздовжніми ділянками з боків (Foerste, 1930). Житлова камера черепашки ортоцерида *Tripteroceroides* (?) sp. з міссісіпію Арканзасу несе візерунок з поздовжніх тонких смуг, які повільно розходяться з наближенням до апертури (Gordon, 1964a). Забарвлення *Arcuatoceras saundersi* з міссісіпію США представлена зигзагоподібними поздовжніми смугами і лініями (Niko et al., 2009).

На черепашках *Solenochilus greenensis* (Sturgeon, Miller, 1948) і *S. mcfarlandi* (Sturgeon et al., 1982) з пенсильванію США присутні широкі наближені до перегородки поперечні смуги. У наутілід *Vestinautilus* описано забарвлення у вигляді неправильних крапок і смуг (Teichert, 1964), а у «*Cyrtoceras*» – шевронів (Kobluk, Mapes, 1989).

Якщо припустити чергування світлих і темних плям на поверхні черепашок наутілід *Coelogasteroceras*, то вони можуть бути яскравим прикладом «забарвлення, що розділяє» (Котт, 1950). Цей спосіб камуфлювання заснований на відволіканні погляду потенційного ворога яскравим елементом орнаменту і, таким чином, деформації або порушенню цілісності контурів тіла тварини, що маскується. Той же принцип, судячи з усього, діє у випадку із забарвленням черепашки наутілід *Parametacoceras*.

Пігментація наутілід *Ephippioceras clitellarium* опирається на принцип «протитіні» (Котт, 1950). Цей спосіб маскування полягає у створенні оптичної ілюзії плоскості об'ємного тіла, яка в разі успішної реалізації, робить тварину слабо помітною на тлі навколишнього середовища. Це пристосування реалізується завдяки поступовим переходам між темними і світлими відтінками гами забарвлення тіла. Мабуть, той же принцип спрацьовує з черепашками ортоцерид, вкритих зигзагоподібні лініями (Cowen et al., 1973).

Слід зазначити, що на сьогодні не відомі палеозойські амоноїдеї зі слідами прижиттєвого забарвлення (Mapes, Evans, 1995; Mapes, Larson, 2015). Багато тисяч черепашок амоноїдей, що були зібрані разом з численними ортоцерідами та бактрітидами зі слідами прижиттєвого забарвлення, не

несуть слідів пігментації. Чим це спричинено залишається не з'ясованим (Mapes, Larson, 2015).

На черепашках пелеципод з місцезнаходження № 38 сліди прижиттєвого забарвлення не спостерігались. Спеціальний аналіз черепашок домінуючого в ориктоценозі виду пелеципод *Phestia kumpani* (Fedotov) (досліджено більш як 300 екземплярів повних черепашок дуже гарної збереженості) показав повну відсутність на їхній поверхні як слідів прижиттєвого забарвлення, так і слідів прижиттєвих пошкоджень. Оскільки пелециподи роду *Phestia* вели інфаунний спосіб життя, присутність забарвлення, яке має конкретне адаптивне значення, для них було не обов'язковим. Однак, в літературі є дослідження пелеципод, які існують в товщі донних мулів і які, як це не дивно, мають різноманітно забарвлену черепашку. Таким чином, присутність слідів прижиттєвого забарвлення на черепашках одних груп фауни і відсутність її у інших може бути викликане як тафономічними причинами, так, напевно, і морфологією та мікроструктурою скелетних решток.

На поверхні внутрішнього ядра черепашки наутіліди *Ehippioceras clitellarium* виявлено групу дуже дрібних поглиблень, яким відповідають горбочки на внутрішній поверхні гідростатичної камери (рис.4.2.2.18). Ці поглиблення приурочені до вентрально-латерального перегину. Вони дуже схожі на «ямки Хауса» (англ. «Housean pits»), названі так в роботі (Davis, Mapes, 1999; De Baets et al., 2021) в честь М.Р. Хауса, який вперше їх описав.

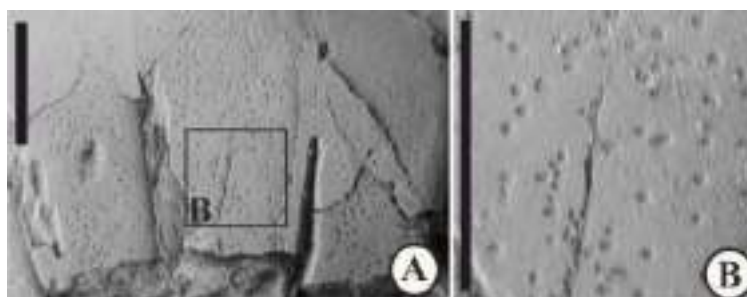


Рис. 4.2.2.18. «Ямки Хауса» на ядрі черепашки наутіліди *Ehippioceras clitellarium* (Sowerby) з місцезнаходження № 40: А – загальний вигляд, В – збільшений фрагмент. Масштабні відрізки – 4 мм (В) та 5 мм (А).

Особливо велику схожість ямки на черепащі *Ephippioceras clitellarium* мають з типом 2 «ямок Хауса», виникнення яких пов'язують з діяльністю паразитів (De Baets et al., 2011; De Baets et al., 2015).

Судячи з наявних літологічних та палеонтологічних даних, описані чорні алевроліти утворилися на прибережних ділянках теплого мілководного морського басейну нижче базису вітрових хвиль, але вище базису штормових хвиль. Ці ділянки, ймовірно, вирізнялися високою біопродуктивністю, викликану ін'єкціями біогенних елементів в басейн з прилягаючої приморської акумулятивної рівнини. В той же час, в басейн потрапляло багато органіки з прибережних ландшафтів суходолу, які викликали розвиток сірководневого зараження мулів, проте не придонних вод. Седиментація відбувалась у відносно спокійних умовах. Напевне саме через це у вивчених відкладах майже відсутні рештки криноїдеї та повністю відсутні корали, для харчування яких необхідні помірні придонні течії. Лише нерегулярні шторми, ймовірно, збагачували донні мули киснем, окислювали сірководень, а також призводили до утворення скупчень решток фауни різного способу життя: бентосного (брахіоподи, пелециподи, гастроподи, трилобіти, деякі цефалоподи), нектонно-бентосного (деякі цефалоподи), планктонного (ортоцерида) та нектонного (риби).

На рис. 4.2.2.19 представлено детальну палеогеографічну карту Центрального та Північного Донбасу часу накопичення відкладів регресивної частини циклу k_7^H . На ній місцезнаходження № 38 розміщується в межах морської затоки. Можливо, саме цими обставинами пояснюються спокійні умови седиментації та характерний газовий режим цієї частини акваторії.

Треба зазначити, що у формуванні скупчень фауністичних решток брали участь лише скелети тварин, що існували спільно в палеобіоценозі. Принесені здалеку рештки, якщо й мали місце, то вкрай незначне. На це вказує гарна збереженість фосилій. В результаті такі скупчення решток фауни, сконцентровані в поглибленнях поверхні дна, утворили лінзи та тонкі

прошарки біоморфних (пелециподових, брахіоподових, пелециподово-брахіоподових) вапняків. Таким чином, по суті, лінзи вапняків є темпеститами.

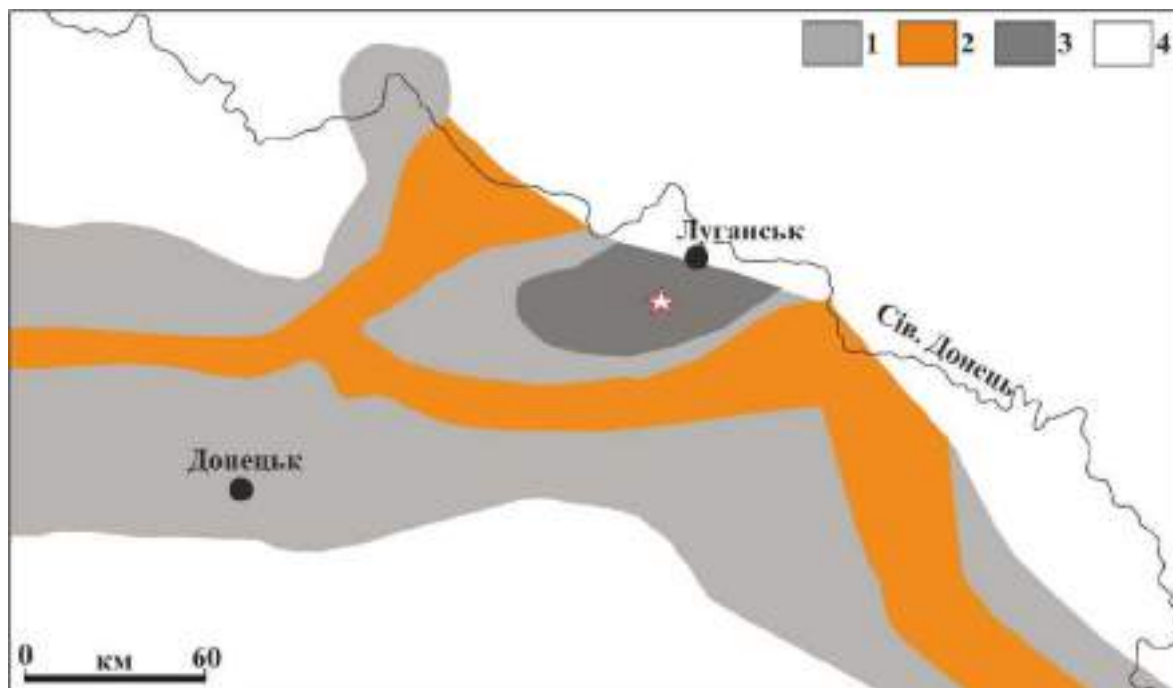


Рис. 4.2.2.19. Фаціальна карта регресивної частини циклу k_7^H . Складено за даними роботи (Жемчужников и др., 1959). Умовні позначки: 1 – відклади заболочених приморських рівнин, 2 – алювіальні руслові та дельтові відклади, 3 – відклади заток, 4 – обстановки седиментації невідомі. Зірочкою позначено місцезнаходження № 38.

Схожі умови утворення місцезнаходжень решток юрських амонітів унікальної збереженості описано в роботі (Мироненко, 2017). В конкреціях з пісків біозон *Kachpurites fulgens* та *Garniericeras catenulatum* знайдено численні рештки бентосної та нектонної фауни унікальної збереженості (черепашки амонітів з тонкими деталями внутрішньої та зовнішньої будови, а також збереженими кладками яєць гастропод в їхніх житлових камерах та ін.). Формування цього ориктоценозу, який суттєво відрізняється від більш давнього (зона *Virgatites virgatus*), пояснюється безпосереднім впливом штормів, які концентрували в улоговинах поверхні дна рештки фауни. Такі скупчення дуже швидко фосилізувалися в результаті життєдіяльності бактерій. Ймовірно, бактеріальне походження також мають великі карбонатні (анкеритові – ?) конкреції зі скупченнями черепашок брахіопод та молюсків

(рис. 4.2.2.15, фіг. С) місцезнаходження № 38. Бактеріальну природу мають, наприклад, сидеритові конкреції з чорносланцевих товщ візе Печорського басейну (Антошкина и др., 2017; Рябинкина, 2018).

Дуже цікавим є питання постмортального поширення порожніх черепашок сучасних та викопних цефалопод, оскільки воно має вирішальне значення для палеобіогеографічних та палеогеографічних досліджень. За найновішими даними, тривалий дрейф порожніх черепашок сучасних наутілід є дуже рідкісним явищем (Үасобуссі, 2018). На цей час зафіксовано єдиний випадок перенесення порожньої черепашки наутілуса на відстань 2100 км (Үасобуссі, 2018). Навряд чи викопні цефалоподи були здатні на більш широке постмортальне поширення порівняно з рецентними, особливо враховуючи більш слабку горизонтальну циркуляцію водних мас епіконтинентальних морів порівняно з океанічними басейнами.

Серед 34 описаних в цій роботі родів цефалопод (див. Додаток В1), 19 відносяться до нектобентосної життєвої форми, 11 – бентопелагічної та 4 – до планктонної. Ортоцериди, що вели планктонний спосіб життя, тяжіли до умов з низькою рухомістю води. Це ж стосується деяких планктонних наутілід (наприклад, *Millkoninckioceras*). Бентопелагічні та нектонобентосні форми не мають якоїсь конкретної фаціальної приуроченості.

Висновки. Рештки головоногих молюсків трапляються в карбоні Донбасу порівняно рідко. Вони зустрічаються у морських відкладах різного літологічного складу: у вапняках, глинистих сланцях, алевролітах та пісковиках. Фаціально рештки цефалопод, зазвичай, приурочені до мілководних карбонатних та піщанистих відкладів, а також порівняно глибоководних шельфових глинистих осадів.

В породах рештки, як правило, представлені фрагментами зовнішніх ядер та відбитками черепашок. Значно рідше зустрічаються власне черепашки, речовина яких заміщена сидеритом, піритом чи лимонітом. На таких черепашках часто зберігається лопатева лінія – найважливіша таксономічна ознака палеозойських амоноїдей. Як виключно рідкісне явище

на черепашках зберігається апертура; такі фосилії трапляються, як правило, в карбонатних конкреціях.

В алевролітах та глинистих сланцях рештки цефалопод часто є дуже сильно деформованими; у вапняках, пісковиках та карбонатних конкреціях рештки майже або повністю не деформовані. Окрім решток черепашок цефалопод, у середньому карбоні Донбасу відомі фрагменти їхнього щелепного апарату, що приурочені до глинистих сланців та алевролітів. Рештки щелепного апарату трапляються рідко і, як правило, окремо від черепашок.

Черепашки амонітей належали особинам різного ступеню зрілості: від амонітел, діаметром близько 1 мм до, судячи з усього, старечих особин. Деякі черепашки наутілід також мають порівняно великі розміри.

Разом з цефалоподами трапляються різноманітні рештки інших груп фауни, а також наземної флори та іхнофосилії. У вапняках це, зазвичай, пелециподи, гастроподи, брахіоподи, рідше – корали, моховатки, трилобіти та риби; у пісковиках – ті ж самі групи, а також скафоподи, наземна флора та іхнофосилії. В аргілітах та алевролітах поряд з рештками цефалопод трапляються пелециподи, гастроподи, іхнофосилії, рідше – брахіоподи.

Рештки головоногих молюсків рідко зустрічаються у вигляді скупчень. Зазвичай, їхнє поховання – це розсіяні в породі фрагменти ядер та відбитки черепашок. Лише в тонких прошарках карбонатних конкрецій в алевролітах та глинистих сланцях рештки трапляються іноді більш-менш часто.

Систематичний склад та екологічні особливості цефалопод дяківської серії майже не відрізняються від асоціацій головоногих молюсків з відкладів вугленосної формації, незважаючи на специфічні абіотичні умови дяківського палеобасейну. Єдина відмінність полягає у значно більшій частоті знахідок решток цефалопод у вугленосних відкладах, що пов'язане з більш придатними умовами існування морської фауни, а також значно кращій вивченості продуктивного карбону Донбасу.

Розділ 5

Аналіз систематичного складу башкирських та ранньомосковських цефалопод та башкирських продуктид Донбасу

5.1. Короткий огляд фауни цефалопод нижнього та верхнього карбону Донбасу та Дніпровсько-Донецької западини

Нижче представлено короткий огляд систематичного складу цефалопод раннього та пізнього карбону (=міссісіпію та пізнього пенсильванію, відповідно) Донбасу за літературними джерелами та результатами досліджень здобувача.

Турнейські відклади Донбасу не охарактеризовано рештками цефалопод. Візейських головоногі молюски Донбасу відомі з кількох стратиграфічних рівнів. З вапняку B_8^1 межівської світи нами визначено актиноцериду *Rayonnoceras* sp. (рис. 5.1.1, фіг. А, В). Представники цього роду зустрічаються в ранньокарбонових відкладах Північної Америки, Західної Європи, Європейської частини Росії та Китаю (Шиманский, 1968). На Донбасі це перша знахідка решток актиноцерид.

У візейських темно-сірих, міцних, дрібнокристалічних вапняках, розкритих свердловиною № 51 на глибині 88,0 м (м. Докучаєвськ, Донецька область) нами ідентифіковано ортоцериди (рис. 5.1.1, фіг. Е), які через погану збереженість не можна визначити.

Із чорних аргілітів Дніпровсько-Донецької западини за зборами невстановлених геологів нами визначено вид *Brachycycloceras scalare* (Archias et Verneuil, 1842) (рис. 5.1.1, фіг. С, D). На жаль, вік відкладів з рештками ортоцерид *Brachycycloceras scalare* точно не відомий. Безсумнівно, фосилії походять з відкладів візейського чи серпуховського ярусу, так як зазначений вид відомий, як вже було сказано вище, виключно у візейсько-серпуховських відкладів.

Окрім Дніпровсько-Донецької западини цей вид відомий також з намюру Бельгії (Demanet, 1941), візе Чехії (Pateisky, 1929) і Польщі (Zakowa,

1960), а також нижнього карбону Німеччини (Schmidt, 1956) (рис. 5.1.2). Знахідка на території ДДз виду *Brachycycloceras scalare* (Archiac et Verneuil, 1842) і космополітного роду *Rayonnoceras* на Донбасі, свідчить про вільний зв'язок ранньокам'яновугільних палеоакваторій на місці сучасної Східної і Північно-Східної України як з близько розташованими регіонами, так і географічно віддаленими.

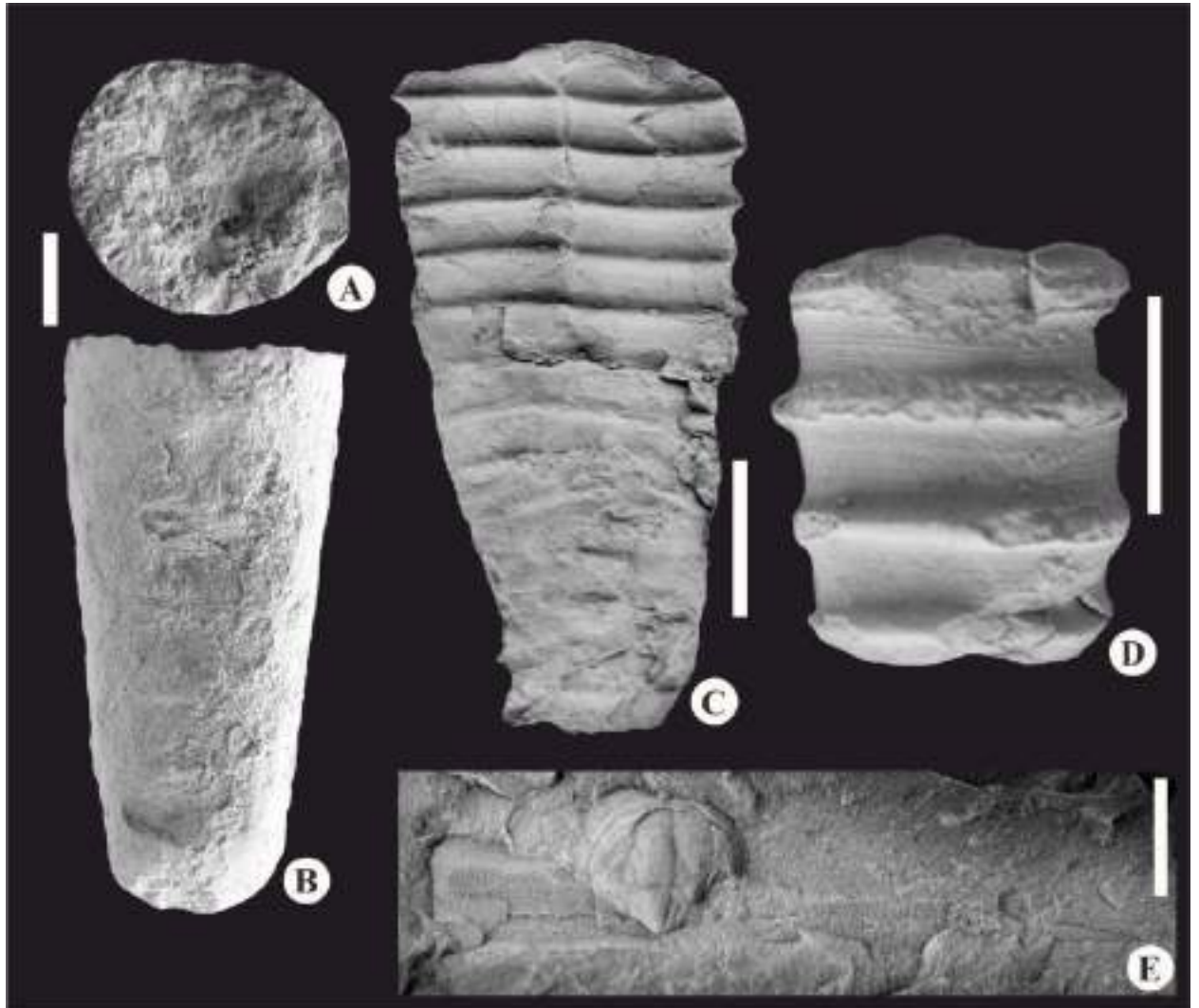


Рис. 5.1.1. Деякі нижньокарбонові цефалоподи Донбасу та Дніпровсько-Донецької западини. **Фіг. А, В.** Фрагмент черепашки *Rayonnoceras* sp.: 1а – зі сторонни перегородки, 1б – вентрально; Донецька область, Кальміуський район, околиці с. Грабове на р. Кальміус, вапняк В₈¹ межівської світи (екз. IGSU-9/8). **Фіг. С.** Фрагмент черепашки *Brachycycloceras scalare* (Archiac et Verneuil, 1842); Полтавська область, Лубенський район, с. Губське, свердловина Губська-2 (гл. 4740,0-4745,0 м), візе (екз. IGSU-9/7). **Фіг. D.** Відбиток черепашки *Brachycycloceras scalare* (Archiac et Verneuil, 1842); Сумська область, Охтирський район, с. Бугрувате, свердловина Бугроватівська-160 (глибина 3650,0-3654,0 м), візе (екз. IGSU-9/6). **Фіг. E.** Невизначена ортоцерида; Донецька область, Кальміуський район, район м. Докучаєвськ, свердловина № 51, глибина 88,0 м, візе (екз. № IGSU-9/10).

Більш детально досліджено візейські амоноїдеї, серед яких В.І. Полетаєвим та Л.Ф. Кузіною (Полетаев, Кузина, 1991) та Д.Є. Айзенвергом, Т.В. Астаховою і А.В. Поповим (1979) описано *Goniatites aisenvergi* Astachova et Popov, *Bollandites donetzensis* Kusina, *Bollandoceras stylense* Kusina та *Glyphiolobus pulcher* Kusina.



Рис. 5.1.2. Географічне поширення ортоцерид *Brachycycloceras scalare* (d'Archiac et Verneuil, 1842) у візейському та серпуховському віках (знахідки позначено астерисками). Палеогеографічна основа з сайту <https://deeptimemaps.com> (зі змінами автора).

Головоногі молюски серпуховського ярусу Донбасу вивчені порівняно добре. Проте це стосується виключно амоноїдей; неамонідні цефалоподи звідси майже не відомі. Серед амоноїдей А.В. Поповим (1979) і Т.В. Астаховою (1983) описано *Eumorphoceras* (*Eumorphoceras*) *donbassicum* Astachova et Popov, *E. (E.) acrense* Astachova et Popov, *Anthracoceras discus* (Frech), *Proshumardites principalis* Ruzhencev et Bogoslovskaya, *Pr. cf. principalis* Ruzhencev et Bogoslovskaya, *Cravenoceras beshevense* Librovtich, *Cr. subitus* Astachova, *Cr. sp.*, *Cravenoceratoides zapaltjubensis* Astachova,

Glaphyrites sp., *Richardsonites baccans* Popov, *Euroceras kalmiusense* Popov, *Nuculoceras donbassicum* Popov, *Isohomoceras* sp., *Homoceras* sp., *Phillipsoceras* sp. та *Dombarites modestus* Astachova et Popov. Серед наутілід присутній вид *Gzheloceras aisenvergi* Dernov, що походить із самарської світи (р. Берестова біля сел. Новобешеве) (Dernov, 2021a).

Детальному аналізу систематичного складу башкирсько-московських цефалопод присвячено підрозділ 5.2. Наразі не відомо жодного таксону головоногих молюсків із відкладів верхнього карбону Донбасу. В нашій колекції є фрагмент ядра черепашки невизначеної цефалоподи дуже поганої збереженості, що походить з криноїдного вапняку P_1 араукаритової світи (околиці смт Калинове, Алчевський район Луганської області).

5.2. Аналіз стратиграфічного поширення цефалопод у башкирському та московському ярусах Донецького басейну

Таким чином, фауністична характеристика башкирських та нижньомосковських відкладів Донбасу за даними автора та літературними джерелами виглядає наступним чином (астериском позначено форми, що не описано в монографічній частині цієї роботи – див. Додаток В1; таблиці, що ілюструють вертикальне поширення визначених форм представлено в Додатку Д).

У найдавніших шарах башкирського ярусу на Донбасі – у верхній частині **кальміуської світи** (інтервал $D_5^8-E_1$), за даними А.В. Попова (1979), Т.В. Астахової (1983) і Т.І. Немировської зі співавторами (Nemirovskaya et al., 1990) присутні амоноїдеї *Surenites beshevensis* Popov ($D_7^7-E_1$), *Reticuloceras tersum* Popov (D_7-E_1) та *Homoceras* sp. (D_5^{10}).

В **амвросіївській світі**, за даними А.В. Попова (1979) та Д.Є. Айзенверга і Т.В. Астахової (1987), рештки амоноїдей знайдено на декількох стратиграфічних рівнях. У групі вапняків E_1 визначено *Homoceratoides kalmiusi* Popov, *H. tabidus* Popov, *H.* sp., *Surenites beshevensis* Popov, *S.* cf. *krestovnikovi* Ruzhencev et Bogoslovskaya, *S.* sp., *Reticuloceras berestovens*

Popov, *R. tersum* Popov, *R. feninse* Popov, *Stenoglyphyrites miseri* (Gordon), *Isohoceras inostrancevi* (Karpinsky), *Ramosites corpulentus* Ruzhencev et Bogoslovskaya, *Phillipsoceras inconstans* (Phillips), *Vallites tener* Astachova (nomen nudum), *Retites poletaevi* Astachova (nomen nudum). З відкладів нижче вапняку E₂ визначено *Surenites* sp., а над цим же вапняком – *Reticuloceras reticulatum* (Phillips). У вапняку E₇ встановлено *Schartymites donbassicum* Astachova (nomen nudum), а у вапняках E₈-E₉ – *Stenopronorites* sp., *Cancelloceras cancellatum* (Bisat), *C. delicatum* Librovitich, *C. solidum* Popov, *C. tenerum* Popov. З найвищої частини амвросіївської світи описано *Bilinguites superbilinguis* (Bisat) (Попов, 1979).

За даними Л.С. Лібровича (Айзенверг и др., 1963; Шиманский, 1967) з цієї світи відомий один вид наутілід – *Coelonautilus bicarinatus* Verneuil (= *Stroboceras bicarinatum* (Verneuil)).

В нашій колекції є всього два екземпляри цефалопод з амвросіївської світи – амоноїдея *Homoceratoides kalmiusi* Попов та невизначена ортоцерида (збори Д.Є. Айзенверга; урочище Чорна Скеля біля м. Старобешеве, група вапняків E₁).

У вапняку F₁ **мандрикинської світи** (місцезнаходження № 6, 7) знайдено *Pseudogzheloceras* sp. 1*, *P.* sp. 2*, *Millkoninckioceras udovichenkoi* Dernov, а також *Retites obscurus* Ruzhencev et Bogoslovskaya, *Cancelloceras* cf. *bisati* Ruzhencev et Bogoslovskaya*, *C.* sp. (cf. *C. solidum* Popov)*, *Bilinguites superbilinguis* (Bisat). З цього вапняку А.В. Попов (1979) визначив амоноїдею *Bilinguites superbilinguis* (Bisat). Цей же вид, а також *Cancelloceras infans* Popov, *Verneuilites* sp., *Stenopronorites* ex gr. *uralensis* (Karpinsky), *Agastrioceras* sp., *Phaneroceras compressum* (Hyatt)¹³, *Gastrioceras* sp.¹⁴ визначено з вапняку F₁ Д.Є. Айзенвергом і Т.В. Астаховою (1987).

Трохи вище, у вапняках F₁¹ (Успенка, Луганський район) та F₁² (Волнухине) також знайдено рештки цефалопод, проте вони мають погану

¹³ Цей вид, можливо, визначено невірно або його стратиграфічна прив'язка не коректна, оскільки в Пн. Америці він відомий у найвищих шарах світи Блойд (=верхи башкиру).

¹⁴ Визначення даної форми викликає сумніви, оскільки в ранньому башкирі рід *Gastrioceras* відсутній.

збереженість. В чорних сланцях, що перекривають вапняк F_1^1 в розрізі Кривенький Яр (сmt Успенка, Луганський район) нами визначено наутіліду ?*Liroceras* sp.*

В межах цієї світи амоноідеї виявлено ще на одному стратиграфічному рівні – у вапняку F_2 (Попов, 1979). Звідси визначено *Bilinguites pavlovensis* Popov, *Paraverneuilites linter* Popov (= *Verneuilites linter* (Popov)), *Cancelloceras infans* Popov, C. sp. З цього вапняку району ст. Менчугове (Донецька область) в колекції є невизначена через погану збереженість наутіліда.

За даними Л.С. Лібровича (Лібрович, 1939, 1946; Айзенверг и др., 1963) у відкладах мандрикинської світи присутня наутіліда *Huanghoceras* cf. *orthocostatum* Kruglov (= *Pseudogzheloceras* cf. *orthocostatum* (Kruglov in Librovtch)). Цю форму знайдено у вапняку F_1 .

У вапняку G_1 **моспинської** світи визначено наутіліди ?*Metacoceras* sp.* та *Pseudogzheloceras* sp. 5 (місцезнаходження № 9а). В алевролітах в покрівлі цього вапняку (місцезнаходження № 10) знайдено *Gzheloceras* spp.*, *Gastrioceras* cf. *listeri* (Sowerby) та ?*Owenoceras* sp. У глинистих сланцях, що залягають в нижній частині моспинської світи (місцезнаходження № 13) визначено *Melvilloceras rotaii* (Librovitch in Popov). Трохи вище, у лінзі вохристих алевролітів (місцезнаходження № 12) визначено ?*Pseudogzheloceras* sp.*, ?*Domatoceras* sp. та *Melvilloceras rotaii* (Librovich in Popov).

В алевролітах, що залягають в 56 м нижче вапняку G_1^2 (місцезнаходження № 14) визначено cf. *Liroceras* sp. В декількох десятках метрах вище за розрізом рештки головоногих молюсків задовільної збереженості знайдено у пісковнику, що залягає в 55 м нижче вапняку G_1^2 (місцезнаходження № 15-18). Звідси визначено наступні цефалоподи: *Gzheloceras pulcher* (Crick), *G. praebiangulare* Dernov, *Pseudogzheloceras falcatum* (Sowerby in Prestwich), *Ps. donetzense* (Kruglov in Librovtch), *Metacoceras* cf. *perelegans* Girty, *M. mcchesneyi* Murphy, *M. cf. cornutum* Girty,

Mosquoceras sp. 2, *Planetoceras yefimenkoi* Dernov, *Temnocheiloides* sp., ?*Domatoceras* sp. 1, *Paradomatoceras applanatum* Delépine, ?*Librovitschiceras* sp., *Peripetoceras* cf. *globatoides* Shimansky, *Ehippioceras* sp., *Megaglossoceras* sp., *Melvilloceras rotaii* (Librovitch in Popov), *Branneroceras* sp., *Gastrioceras kutejnikovense* Popov та *G. angustum* Patteisky. Безпосередньо вище – у чорних глинистих сланцях (місцезнаходження № 19, 20) визначено *Branneroceras* sp., *Dimorphoceratoides* sp.*, *Anthraceratites* sp.* (цю ж форму, ймовірно, знайдено в сланцях покрівлі G_1 місцезнаходження № 10) та *Gastrioceras* sp.* В цих же сланцях знайдено невизначені деформовані черепашки наутілід та ортоцерид.

У глинистих сланцях, що залягають в 40 м нижче вапняку G_1^2 (місцезнаходження 21-25) встановлено головоногі молюски: ?*Poterioceras* sp., *Metacoceras perelegans* Girty, *Pseudogzheloceras* sp.*, *Knightoceras* sp., *Domatoceras* sp. 1, *Liroceras* sp. 2, *Peripetoceras* cf. *globatoides* Shimansky, *Melvilloceras rotaii* (Librovitch in Popov), *Branneroceras* sp., *Gastrioceras kutejnikovense* Popov, *Gastrioceras* cf. *listeri* (Sowerby), *Cymoceras* sp. та *Paraphaneroceras* aff. *peroccidens* (Gordon).

У вапняку G_1^2 (місцезнаходження № 26-28) визначено *Metacoceras* cf. *perelegans* Girty, *M. mcchesneyi* Murphy, *M.* cf. *cornutum* Girty, *Ehippioceras wildi* Hind, ?*Megaglossoceras* sp.*, *Melvilloceras rotaii* (Librovitch in Popov) та ?*Glaphyrites* sp.*. У вапняку G_2 (місцезнаходження № 29) визначено *Gastrioceras* sp.* У сланцях, що безпосередньо перекривають цей вапняк (місцезнаходження № 30) знайдено невизначені ортоцериди та амоноїдеї.

В алевролітовому прошарку у верхній частині моспинської світи (місцезнаходження № 32) знайдено *Gzheloceras* sp.*, *Pseudogzheloceras costatum* (Hind) та *Gastrioceras lupinum* Popov. Трохи нижче в глинистих сланцях знайдено cf. *Metacoceras perelegans* Girty, а в сидеритовому прошарку (місцезнаходження № 31), що залягає вище сланців знайдено *Metacoceras mcchesneyi* Murphy, *M* sp.*, *Temnocheiloides* sp., *Gastrioceras lupinum* Popov та *G. angustum* Patteisky. З вапняку G_4 (місцезнаходження №

33а) походить *Metacoceras* cf. *perelegans* Girty.

Рештки цефалопод поганої збереженості знайдено нами на інших стратиграфічних рівнях моспинської світи, проте визначити їх не вдалося.

А.В. Попов (1979) визначив *Gastrioceras listeri* (Sowerby) з інтервалу G_1 - G_2 . З вапняку G_3 він описав *Gastrioceras kutejnikovense* Popov, а з вапняку G_4 – *Anthracoeratites tchernyshewi* Librovtch in Popov, *Gastrioceras listeri* (Sowerby), *Lutuginoceras rotaii* Librovtch (= *Melvilloceras rotaii* (Librovitch in Popov)) та *Eoparalegoceras orlovkense* Popov (= *Phaneroceas orlovkense* (Popov)).

За даними Л.С. Лібровича (Либрович, 1939; Айзенберг и др., 1963) наутіліди моспинської світи представлено *Huanghoceras orthocostatum* Kruglov (= *Pseudogzheloceras orthocostatum* (Kruglov in Librovtch)) (інтервал G_1 - G_4), *Megaglossoceras lebedevi* Librovtch (nomen nudum) та *Temnocheilus kruglovi* Librovtch (nomen nudum).

У базальному шарі **смолянинівської** світи (вапняк H_1 ; місцезнаходження № 34) знайдено амоноідею *Gastrioceras* sp. 2. Вище цефалоподи знайдено у вапняку H_5 (місцезнаходження № 35), з якого визначено: *Gzheloceras poletaevi* Dernov, G. sp. 3, *Pseudogzheloceras falcatum* (Sowerby in Prestwich), *Mosquoceras* sp. 1, *Temnocheilus* sp. 2, ?*Pseudostenopoceras* sp., *Asymptoceras* sp., а також уламки черепашок наутілід, схожих на рід *Mariceras* Ruzhencev, Shimansky, 1954 та невизначені ортоцериди, серед яких є фосилії, схожі на рід *Brachycycloceras*. У найвищій частині смолянинівської світи – у вапняку H_6^1 (місцезнаходження № 36) визначено *Metacoceras mcchesneyi* Murphy та *Paradomatoceras applanatum* Delépine. Тут же присутні амоноідеї та ортоцериди поганої збереженості.

А.В. Попов (1979) зі смолянинівської світи визначив *Gastrioceras listeri* (Sowerby) (покрівля вугільного шару h_4^2), *G. lupinum* Popov (вапняк H_5 або H_6). Наутіліди, за даними Л.С. Лібровича (Либрович, 1939), представлено видом *Megaglossoceras lebedevi* Librovtch (nomen nudum).

У **білокалитвенській** світі нами цефалопод не знайдено. Дослідженню

відкладів цієї світи нами приділено недостатньо уваги, тому відсутність знахідок цефалопод можна пояснити саме недостатньою ретельністю пошуків.

А.В. Попов (1979) описав з цієї світи амоноїдеї *Donetzoceras donetzense* Librovice, *D. angustum* Popov та *Wiedeyoceras tenue* Popov. Л.С. Лібрович (Либрович, 1939, 1946; Айзенберг и др., 1963) визначив з білокалитвенської світи *Brachycycloceras* sp., *Domatoceras* cf. *mosquense* Tzwetaewa, *Huanghoceras falcatum* (Sowerby) (= *Pseudogzheloceras falcatum* (Sowerby in Prestwich)), ?*H. perelegans* (Girty) (= ?*Metacoceras perelegans* (Girty)), *Metacoceras tschernyschewi* Tzwetaewa (= *Mosquoceras tschernyschewi* (Tzwetaewa)), *M. sp.*, *Paradomatoceras applanatum* Delépine та *Temnocheilus* sp.

У вапняку К₇ **кам'янської** світи (місцезнаходження № 37) нами знайдено *Gzheloceras* sp. 1, *Parametacoceras jongmansi* Delépine та ювенільні амоноїдеї, а в породах покрівлі та ґрунту вугільного шару К₇ (місцезнаходження № 37а-40) встановлено: *Pseudorthoceras knoxense* (McChesney), *Gzheloceras* sp. 2, *Celox oliphanti* Dernov, *Pseudogzheloceras postcostatum* (Bisat), *Parametacoceras jongmansi* Delépine, *Metacoceras* aff. *perelegans* Girty, *M. cf. cornutum* Girty, *M. sp. 1*, *M. sp. 2*, *Temnocheilus* sp. 1, *Liroceras* sp. 1, *Peripetoceras* sp., *Coelogasteroceras* aff. *coxi* Gordon, *Ephippioceras clitellarium* (Sowerby), cf. *Maximites angustus* Popov*, *Gastrioceras* sp. 1*, *Winslowoceras* sp., *Wiedeyoceras clarum* Popov. З невідомого вапняку кам'янської світи походить ядро черепашки наутіліди ?*Titanoceras* sp.* (рис. 4.2.2.7).

А.В. Попов (1979) описав з цієї світи амоноїдеї *Wiedeyoceras clarum* Popov (вапняки К₂¹ та К₅), *W. sp.* (вапняк К₆), *Luganoceras originale* Popov (вапняк К₇), *Proshumardites* sp. (вапняк К₄) та *Diaboloceras* sp. (вапняк К₂). Наутіліди, за даними Л.С. Лібровича (Либрович, 1946), представлено видами *Huanghoceras falcatum* (Sowerby) (= *Pseudogzheloceras falcatum* (Sowerby in Prestwich)), *H. cf. postcostatum* (Bisat) (= *Pseudogzheloceras cf. postcostatum* (Bisat)) та *Ephippioceras clitellarium* (Sowerby).

У вапняку L₅ **алмазної світи** (місцезнаходження № 42) автором за зборами О.С. Крісака визначено *Pseudozheloceras* sp. (cf. *Ps. tacitum* (Shimansky)*), *Metacoceras* sp. 5* та ортоцериди поганої збереженості. З покрівлі вугільного шару l₆ алмазної світи (місцезнаходження № 41) визначено: *Pseudogzheloceras costatum* (Hind), а у вапняку L₇ (місцезнаходження № 43) – *Parametacoceras jongmansi* Delépine, *Domatoceras* sp. 2*, *Pseudostenopoceras solare* Shimansky та *Ehippioceras clitellarium* (Sowerby). В аргілітах, що перекривають зазначений вапняк визначено *Wiedeyoceras* cf. *cambriense* (Bisat)*¹⁵.

За даними А.В. Попова (1979), в алмазній світі поширені амоноїдеї *Maximites angustus* Попов та *Donetzoceras rude* Попов. Л.С. Лібрович (Лібрович, 1939) наводить звідси наутілід *Metacoceras horridum* Librovtch (nomen nudum), *Epimetacoceras inconstans* Librovtch (nomen nudum) та *Ehippioceras clitellarium* (Sowerby).

В покрівлі вугільного шару m₂ **горлівської світи** (місцезнаходження № 44) визначено *Parametacoceras jongmansi* Delépine. Амоноїдеї нами не знайдено, проте А.В. Попов (1979) наводить з цієї світи *Wiedeyoceras cambriense* (Bisat), *Politoceras* cf. *politum* (Shumard) (обидва види визначено з покрівлі вугільного шару m₂), *Syngastrioceras ukrainicum* Librovtch (вапняки M₁ та M₃), *Gonioloboceras parvum* Попов (вапняк M₁₀²). Наутіліди представлено лише одним видом – *Ehippioceras clitellarium* (Sowerby) (Лібрович, 1939, 1946).

Politoceras politum (Shumard) характерний для підзони Wellerites–Paralegoceras зони Wellerites ярусу демойнс (аналог верхньої частини московського ярусу) США (Miller, Owen, 1939; Boardman, Work, 2013). Цей вид також є типовим для вестфалу С Західної Європи (Попов, 1979).

З покрівлі вугільного шару m₃ відвалів шахти імені Бажанова (м. Макіївка, Донецька область) нами визначено амоноїдею *Wiedeyoceras cambriense* (Bisat)*.

¹⁵ Можливо, цей вид є молодшим синонімом *Donetzoceras aegiranum* (Schmidt).

Як вже вказувалося раніше (див. Розділ 1), зі сланців вище вугільного шару m₂ М.І. Лебедєв визначив цефалоподи *Temnocheilus* aff. *concaus* (Sowerby), *Pleuromutilus falcatus* (Sowerby) (= *Pseudogzheloceras falcatum* (Sowerby)), *Nautilus nikitini* Tzwetaeva (= *Gzheloceras nikitini* (Tzwetaev)) та *Anthracoceras aegiranum* Shmidt (= *Donetzoceras aegiranum* (Shmidt)). *Donetzoceras aegiranum* (Shmidt) є характерним для межі вестфалу В та С (=башкирського та московського ярусу) Західної Європи (Школин, 2001).

Вид *Knightoceras extorris* Dernov не має чіткої стратиграфічної прив'язки, хоча, ймовірно, походить з відкладів московського ярусу.

Таким чином, з башкирських та нижньомосковських відкладів Донбасу визначено фауну цефалопод, що складається з 84 форм, з яких 67 описано в цій роботі. Слід звернути увагу на відсутність в складі комплексу бактритид, колеоїдей¹⁶, а також майже повну відсутність пролеканітид¹⁷. Крім того, через переважно погану збереженість, таксономічне різноманіття ортоцерид невелике (див. Додаток В1).

Результати досліджень дозволили переглянути родову належність деяких цефалопод. Наприклад, «*Pleuromutilus*» *pulcher* Crick віднесено до роду *Gzheloceras*, «*Pleuromutilus*» *costatum* Hind та деякі інші – до роду *Pseudogzheloceras* і т.ін.

Загальний систематичний перелік цефалопод, визначених автором з відкладів башкирського та московського ярусів Донбасу

Ортоцериди: *Pseudorthoceras knoxense* (McChesney, 1859)

Онкоцериди: ?*Poterioceras* sp.

Наутіди: *Gzheloceras aisenvergi* Dernov, 2021; *G. pulcher* (Crick, 1905); *G. praebiangulare* Dernov, 2022; *G. poletaevi* Dernov, 2022; *G. sp. 1*; *G. sp. 2*; *G. sp. 3*; *G. sp. 4*; *Celox oliphanti* Dernov, 2022; *Pseudogzheloceras costatum* (Hind, 1905); *Ps. postcostatum* (Bisat, 1930); *Ps. falcatum* (Sowerby in Prestwich, 1840); *Ps. donetzense* (Kruglov in Librovtch, 1939); *Ps. sp. 1*;

¹⁶ У породах покрівлі вугільного шару k₇^н (шахта «Лутугинська-Північна») знайдено відбиток вузькоконічної фосилії з повздовжніми тонкими борознами на поверхні та поглибленням широкого краю, яке можна інтерпретувати як альвеолу, а саму фосилію – як ростр колеоїдей. Погана збереженість матеріалу не дозволяє впевнено стверджувати це.

¹⁷ Окремі черепашки юних особин пролеканітид знайдено нами у моспінській світі, а А.В. Поповим (1979) – у верхах амвросіївської світи.

Ps. sp. 2; Ps. sp. 3; Ps. sp. 4*; Ps. sp. 5; Ps. sp. (cf. Ps. tacitum (Shimansky, 1957)*; Parametacoceras jongmansi Delépine, 1937; Metacoceras perelegans Girty, 1915; M. aff. perelegans Girty, 1915; M. cf. perelegans Girty, 1915; M. mcchesneyi Murphy, 1970; M. cf. cornutum Girty, 1911; M. sp. 1; M. sp. 2; Mosquoceras sp. 1; M. sp. 2; Millkoninckioceras udovichenkoi Dernov, 2018; Planetoceras yefimenkoi Dernov, 2021; Knightoceras extorris Dernov, 2021; K. sp.; Temnocheilus sp. 1; T. sp. 2; Temnocheiloides sp.; Domatoceras sp. 1; D. sp. 2; ?Domatoceras sp. 1; ?D. sp. 2; ?Titanoceras sp.*; Paradomatoceras applanatum Delépine, 1937; Pseudostenopoceras solare Shimansky, 1967; ?Ps. sp.; Asymptoceras sp.; ?Librovitschiceras sp.; Liroceras sp. 1; L. sp. 2; cf. Liroceras sp.*; Peripetoceras cf. globatoides Shimansky, 1967; P. sp.; Coelogasteroceras aff. coxi Gordon, 1960; Ehippioceras wildi Hind, 1910; Ep. clitellarium (Sowerby, 1840); Ep. sp.*; Megaglossoceras sp.*

Амоноідеї: *cf. Maximites angustus Popov, 1979*; Melvilloceras rotaii (Librovitch in Popov, 1979); Homoceratoides kalmiusi Popov, 1979*; Bilinguites superbilinguis (Bisat, 1924); Retites obscurus Ruzhencev et Bogoslovskaya, 1978; Branneroceras sp.; Cancelloceras cf. bisati Ruzhencev et Bogoslovskaya, 1978*; C. sp. (cf. C. solidum Popov, 1979)*; ?Glaphyrites sp.*; Gastrioceras angustum Patteisky, 1964; G. cf. listeri (Sowerby, 1812); G. lupinum Popov, 1979; G. kutejnikovense Popov, 1979; G. sp. 1*; G. sp. 2; G. spp.*; ?Agastrioceras sp.; ?Owenoceras sp.; Paraphaneroceras aff. peroccidens (Gordon, 1969); Cymoceras sp.; Winslowoceras sp.; Wiedeyoceras clarum Popov, 1979; W. cambriense (Bisat, 1924)*; W. cf. cambriense (Bisat, 1924)*; Dimorphoceratoides sp.*; Anthracoceratites sp.**

5.3. Аналіз стратиграфічного поширення продуктид у башкирському ярусі Донецького басейну

В результаті вивчення невеликої колекції продуктид, що зберігається у відділі стратиграфії та палеонтології палеозойських відкладів ІГН НАНУ та незначних власних зборів, вдалося ідентифікувати 20 форм цих брахіопод: 12 видів та 8 форм, визначених у відкритій номенклатурі. На жаль, отримані дані не дають повного уявлення щодо систематичного складу та стратиграфічного поширення фауни продуктид башкирського ярусу Донбасу. Більш того, з базальної частини башкирського ярусу (верхи кальміуської та амвросіївська світа) не вдалося визначити жодної форми. Перелік визначених продуктид та їх стратиграфічне поширення показано на рис. 5.3.1.

Цікавою особливістю брахіопод, зібраних нами з пісковика місцезнаходження № 6 (див. Додаток Б), є часта присутність на них слідів прижиттєвих пошкоджень (див. рис. 5.3.2, 5.3.3, 5.3.6, фіг. А, F), нанесених, ймовірно, рибами, зокрема, хрящовими. Деякі патології (див., наприклад, фіг. Е, рис. 5.3.2), ймовірно, виникли внаслідок діяльності паразитів.

Горизонти	Возн.	Фен.	М.	Благ.	Зуївський	Мак.	Краснод.	
Таксони	Світи	C ₃₋₂ ⁴	C ₂ ⁰	C ₁ ¹	C ₁ ²	C ₂ ³	C ₂ ⁴	C ₁ ⁵
<i>Krotovia spinulosa</i> (Sowerby, 1814)						■		
<i>Krotovia rarituberculatus</i> (Janishevsky, 1900)						■		
<i>Avonia karpinskiana</i> (Janishevsky, 1900)						■		
<i>Echinoconchus praefasciatus</i> (Aisenverg, 1950)						■	■	■
<i>Balakhonia</i> aff. <i>latiplana</i> (Ivanov, 1935)						■		
<i>Dictyoclostus</i> aff. <i>inflatus</i> (M'Chesney, 1860)						■		
<i>Marginifera kumpani</i> (Rotai, 1952)				■	■	■		
<i>Marginifera postsetosus</i> (Rotai, 1952)						■	■	
<i>Marginifera</i> aff. <i>postsetosus</i> (Rotai, 1952)						■		
<i>Marginifera spartakiensis</i> (Rotai, 1952)						■	■	
<i>Marginifera prolixus</i> (Rotai, 1952)						■		
<i>Marginifera bella</i> (Rotai, 1952)						■	■	
<i>Marginifera subcarbonicus</i> (Lebedeff, 1924)				■	■	■		
<i>Marginifera parvulus</i> (Lebedeff, 1924)								■
? <i>Productus</i> aff. <i>skificus</i> (Rotai, 1952)							■	
<i>Densepustula russiensis</i> (Semenova, 1972)								■
<i>Echinaria</i> sp.					■			
<i>Parajuresania</i> sp.					■			
<i>Linoproductus</i> sp.					■			
<i>Echinoconchus</i> sp.					■			

Рис. 5.3.1. Стратиграфічне поширення визначених продуктид в башкирському ярусі та нижній частині московського ярусу Донецького басейну. Скорочення: Возн. – вознесенський, Фен. – фенінський, М. – мануйлівський, Благ. – благодатненський, Мак. – макіївський, Краснод. – краснодонський

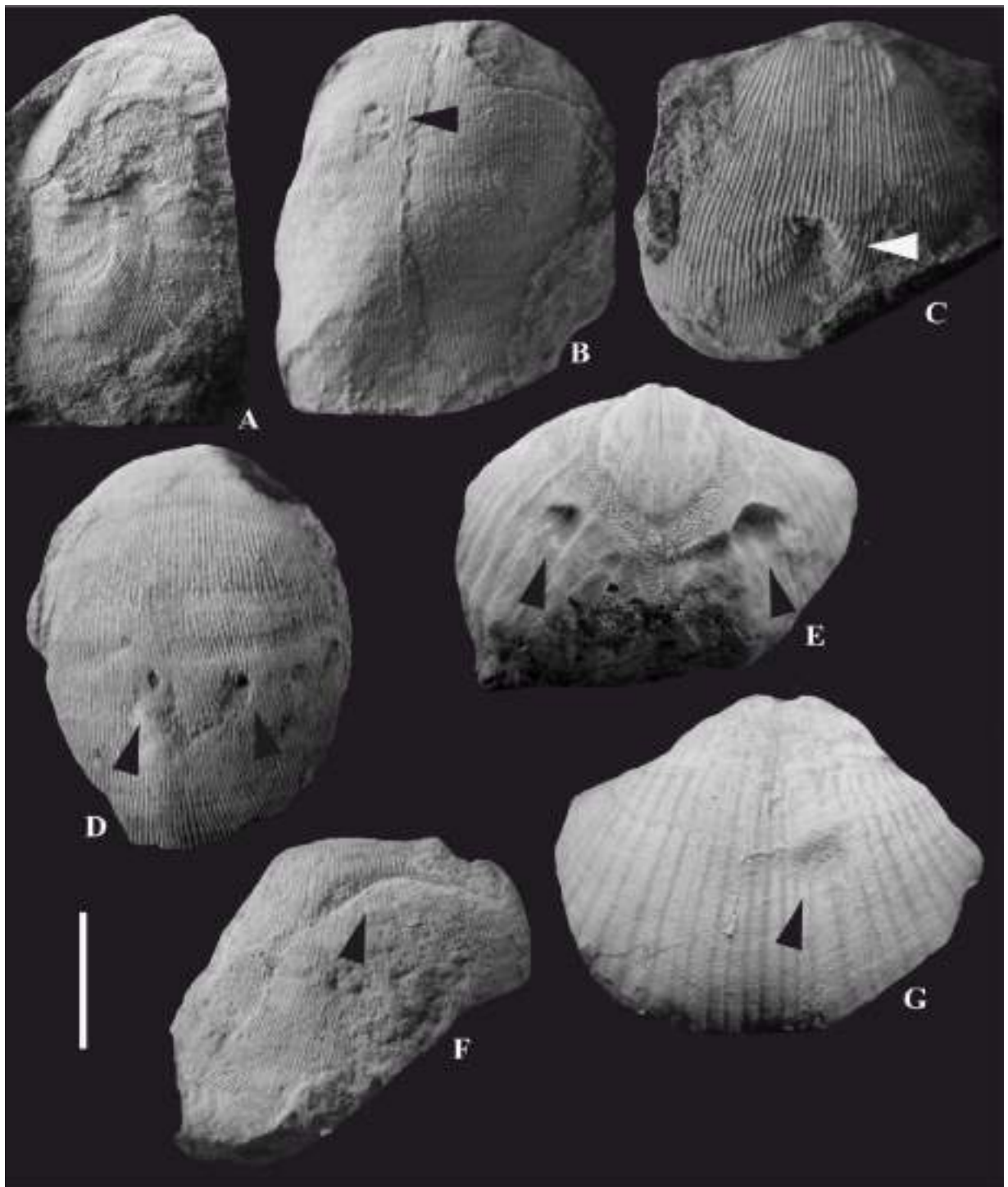


Рис. 5.3.2. Рештки брахіопод зі слідами прижиттєвих пошкоджень (показані стрілками) з пісковиків місцезнаходження № 6. Масштабний відрізок – 10 мм.

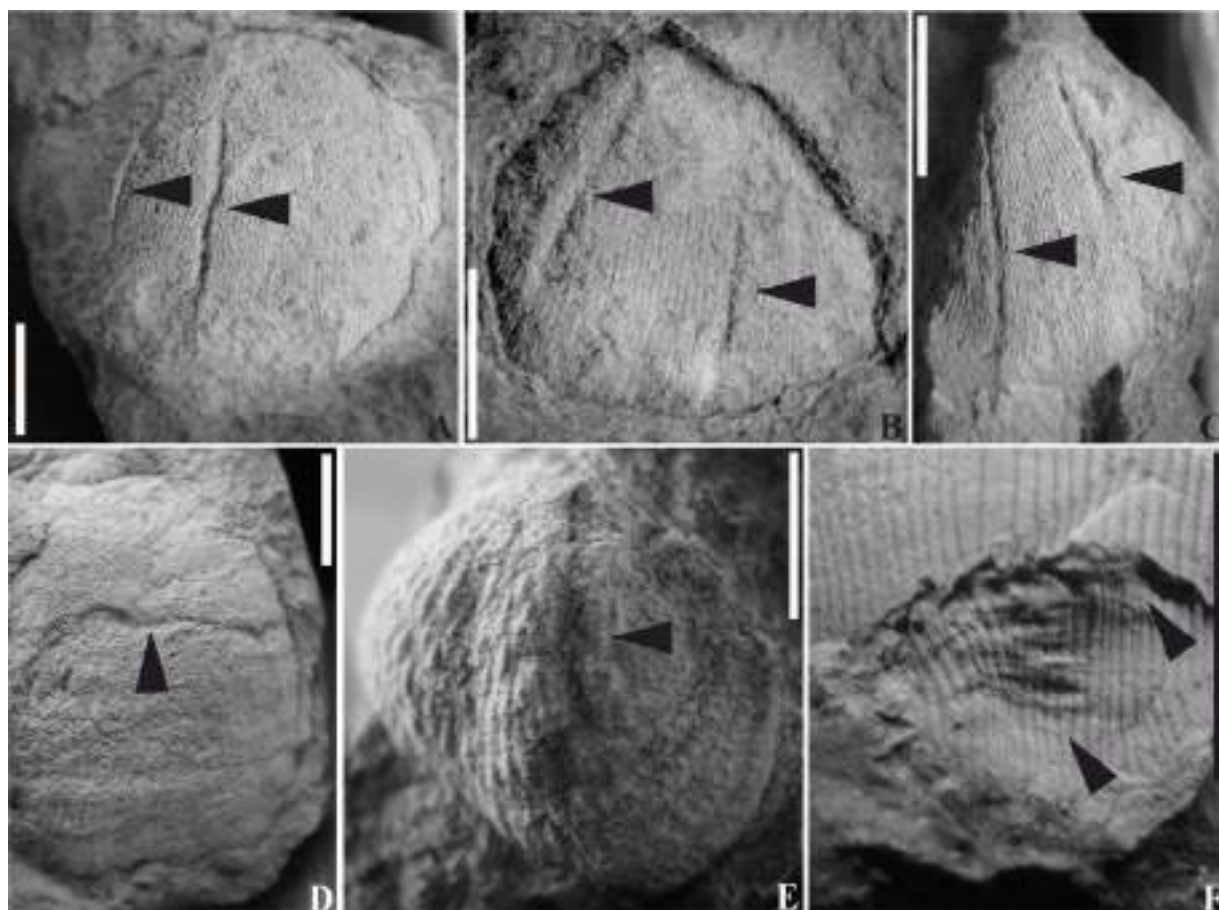


Рис. 5.3.3. Рештки брахіопод зі слідами прижиттєвих пошкоджень (показані стрілками) з пісковиків місцезнаходження № 6. Масштабний відрізок – 10 мм.

Загалом, з башкирського ярусу Донбасу відомо 28 видів продуктид (Айзенберг и др., 1963). Їх перелік представлено нижче (Табл. 5.3.1).

Таблиця 5.3.1. Стратиграфічне поширення в башкирському ярусі Донбасу продуктид (Айзенберг и др., 1963)

<i>Avonia echidniformis</i> Grabau et Chao	H ₄ -O ₅
<i>Avonia karpinskiana</i> Janishewsky	F ₁ -H ₆
<i>Avonia kamyshevachensis</i> Licharew	H ₃ -N ₁
<i>Buxtonia scaberculoides</i> Rotai	F ₁ -N ₅
<i>Dictyoclostus antiquatus</i> var. <i>grandis</i> Rotai	D ₃ -E ₉
<i>Dictyoclostus</i> aff. <i>hindi</i> Muir-Wood	E ₅
<i>Dictyoclostus</i> aff. <i>inflatus</i> M'Chesney	G ₁ -H ₅
<i>Dictyoclostus</i> spp.	H ₄ -H ₆
<i>Echinoconchus elegans</i> M'Coy	візе-нижня перм
<i>Echinoconchus punctatus</i> Martin	візе-нижня перм
<i>Echinoconchus praefasciatus</i> Aisenverg	H ₄ -L ₁
<i>Krotovia granulosa</i> Phillips	H ₅
<i>Krotovia rarituberculata</i> Janischewsky	H ₄ -H ₆
<i>Linoproductus corrugatus</i> M'Coy	D ₁ -G ₁
<i>Linoproductus neffedievi</i> Verneuil	I ₂ -P ₇

<i>Linoproductus obscuroundatus</i> Licharew	H ₄ -P ₂
<i>Linoproductus ovaliformis</i> Rotai	G ₁ -K ₃
<i>Linoproductus ovalis</i> Ivanov	H ₅ -O ₆
<i>Linoproductus planocora</i> Rotai	H ₁ -K ₂
<i>Linoproductus</i> aff. <i>villiersi</i> Orbigny	E ₉ -N ₂
<i>Marginifera petri</i> Rotai	E ₈ -H ₆
<i>Marginifera postsetosa</i> Rotai	H ₁ -I ₂
<i>Marginifera</i> aff. <i>praecursor</i> Muir-Wood	F ₁
<i>Marginifera spartakiensis</i> Rotai	H ₂ -I ₁
<i>Marginifera subcarbonica</i> Lebedev	D ₃ -G ₃
<i>Productus concinnus</i> Sowerby	C ₂ -F ₁
<i>Productus</i> aff. <i>redesdalensis</i> var. <i>donetziana</i> Rotai	D ₁ -F ₁
<i>Productus skificus</i> var. 1 Rotai	H ₆ -I ₂

Нижче зупинимось на деяких визначених продуктидах більш детально.

Вид *Densepustula russiensis* (Semenova, 1972) (рис. 5.3.5 та 5.3.6) визначено з карбонатних конкрецій серед чорних сланців покрівлі вугільного шару k₇^н кам'янської світи (місцезнаходження № 33, а також невеликі кар'єри східніше балки Карагуз біля м. Лутугине). Спільно з *Densepustula russiensis* знайдено масові пошарові скупчення стулок *Derbyia* sp. (рис. 5.3.4), *Neochonetes carboniferus* (Keyserling) та беззамкових брахіопод (*Orbiculoidea* та ін.). Цей вид має велике стратиграфічне значення. Раніше форму *Densepustula* sp. було знайдено у вапняку K₄ кам'янської світи біля м. Голубівка Луганської області (усне повідомлення В.І. Полетаєва, 2019 р.). На жаль, ці знахідки не описано. Проте, в інтервалі I₃-K₅ біозональної схеми карбону Донбасу виділяється зона спільного поширення *Neochonetes carboniferus*-*Densepustula* sp.-*Alphachoristites inferus*.

Вид *Densepustula russiensis* (Semenova), окрім Донбасу, відомий у верейському під'ярусі (переважно в його нижній частині – альютівській світі) Московської синеклізи. Верейський під'ярус в стратотипі відповідає регіональній брахіоподовій зоні *Orthotetoides socialis*. На думку С.С. Лазарєва (Лазарев, 2001), близький до *Densepustula russiensis* (Semenova) вид *Levipustula piscariae* (Waterlot) описано із морського шару Квареньон (низи вестфалу В) та морського шару Егір (межа вестфалу В та С) Бельгії та Франції (Waterlot, 1932; Demanet, 1943).



Рис. 5.3.4. Стулка *Derbyia* sp. з покрівлі вугільного шару k_7^H .

Крім згаданого виду, на нашу думку, досить близьким до *Densepustula russiensis* (Semenova) є також *Levipustula rimberti* (Waterlot) з морського шару Егіп (Waterlot, 1932; Demanet, 1943). Оскільки накопиченню відкладів верейського під'ярусу в Московській синеклізі передувала тривала перерва у седиментації, реальне стратиграфічне поширення

Densepustula russiensis тут не можна визначити. Ймовірно, нижня межа вертикального поширення цього виду розташовується у верхній частині башкирського ярусу.

Parajuresania sp. знайдено в моспинській світі. На жаль, поки що ми не можемо віднести ці продукти до конкретного виду. Це, ймовірно, перша знахідка цього роду на Донбасі, хоча близькі форми описано Д.Є. Айзенвергом (1983) з верхів серпухову Донбасу під назвою *Buxtonia scabra* Aisenverg. Ймовірно, *Buxtonia* ex gr. *jurasannensis* Tschernyshev із саранського горизонту башкиру Уралу (Александров, Соломина, 1973) та *Juresania juresanensis* (Tschernyshev) з башкирського ярусу Уралу (Кучева, 2015) також є представниками цього роду.

Echinoconchus praefasciatus Aisenverg, 1951. Цей вид описано Д.Є. Айзенвергом зі смолянинівської (вапняки H_4 , H_5 , H_5^1) та алмазної (L_1) світ р. Вовчої (Айзенберг, 1951). Нами численні екземпляри цього виду знайдено у вапняках H_5 та H_6 (H_5^1 – ?) смолянинівської світи в розрізі південніше с. Шовкова Протока (Луганський район, Луганська область). Окрім Донбасу цей вид відомий із зони *Dictyoclostus donetzianus* (московський ярус – ?) Прибалхашся (Богущ и др., 1976), а також верейського під'ярусу Московської синеклізи (Іванова, Хворова, 1955).



Рис. 5.3.5. *Densepustula russiensis* (Semenova, 1972): А-С – скупчення стулок на поверхні нашарування алевролітів (поблизу вугільного шару k_7^H , балка Карагуз, м. Лутугине). D-E – спинні стулки з карбонатних конкрецій вище вугільного шару k_7^H , відвали шахти «Лутугинська-Північна», м. Лутугине. Масштабний відрізок – 10 мм.

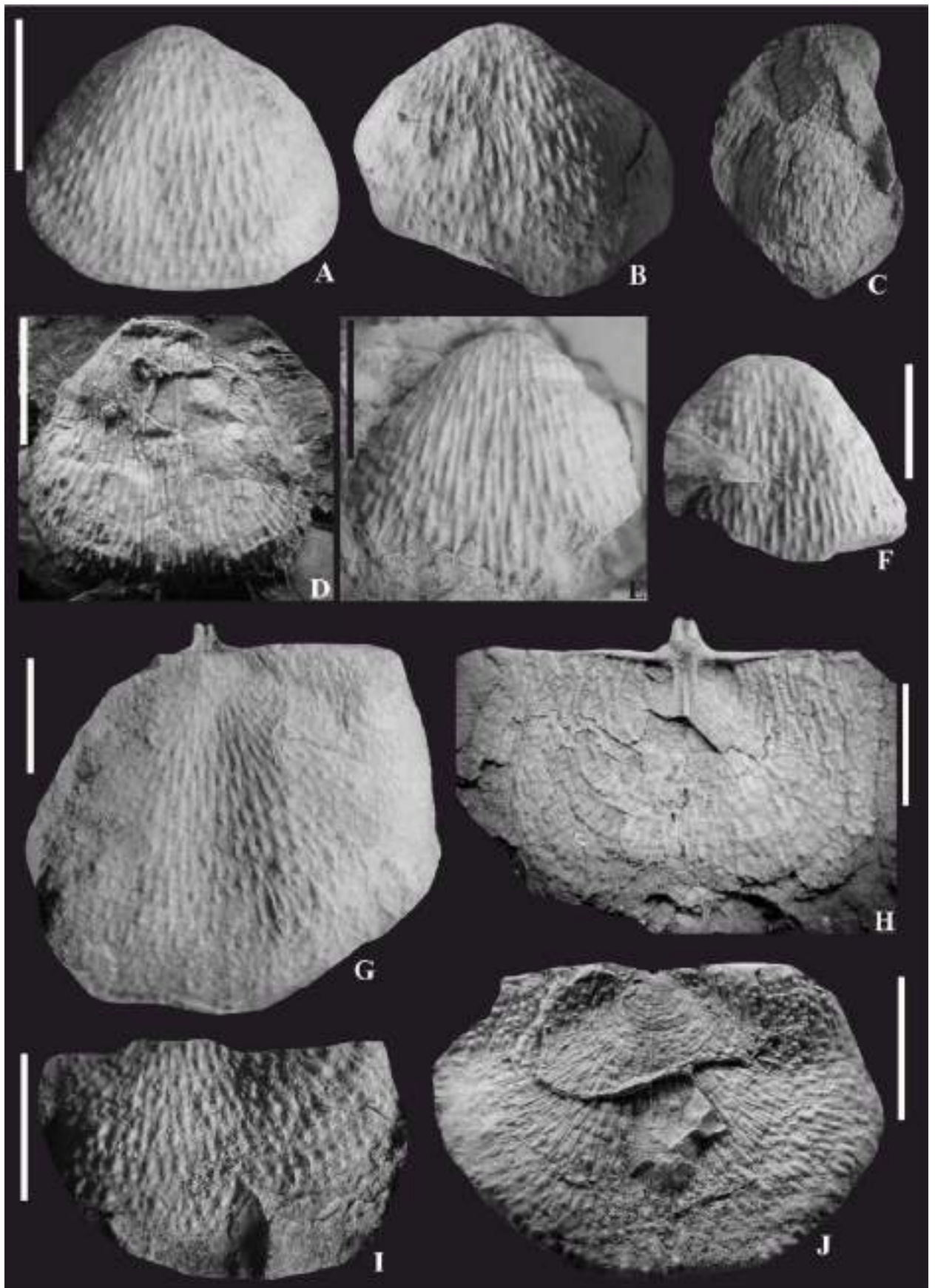


Рис. 5.3.6. *Densepustula russiensis* (Semenova, 1972): A-F – черевні стулки, G-J – спинні стулки. Покрівля вугільного шару k₇^H кам'яної світи, відвали шахти «Лутугинська-Північна», м. Лутугине. Масштабний відрізок – 10 мм.

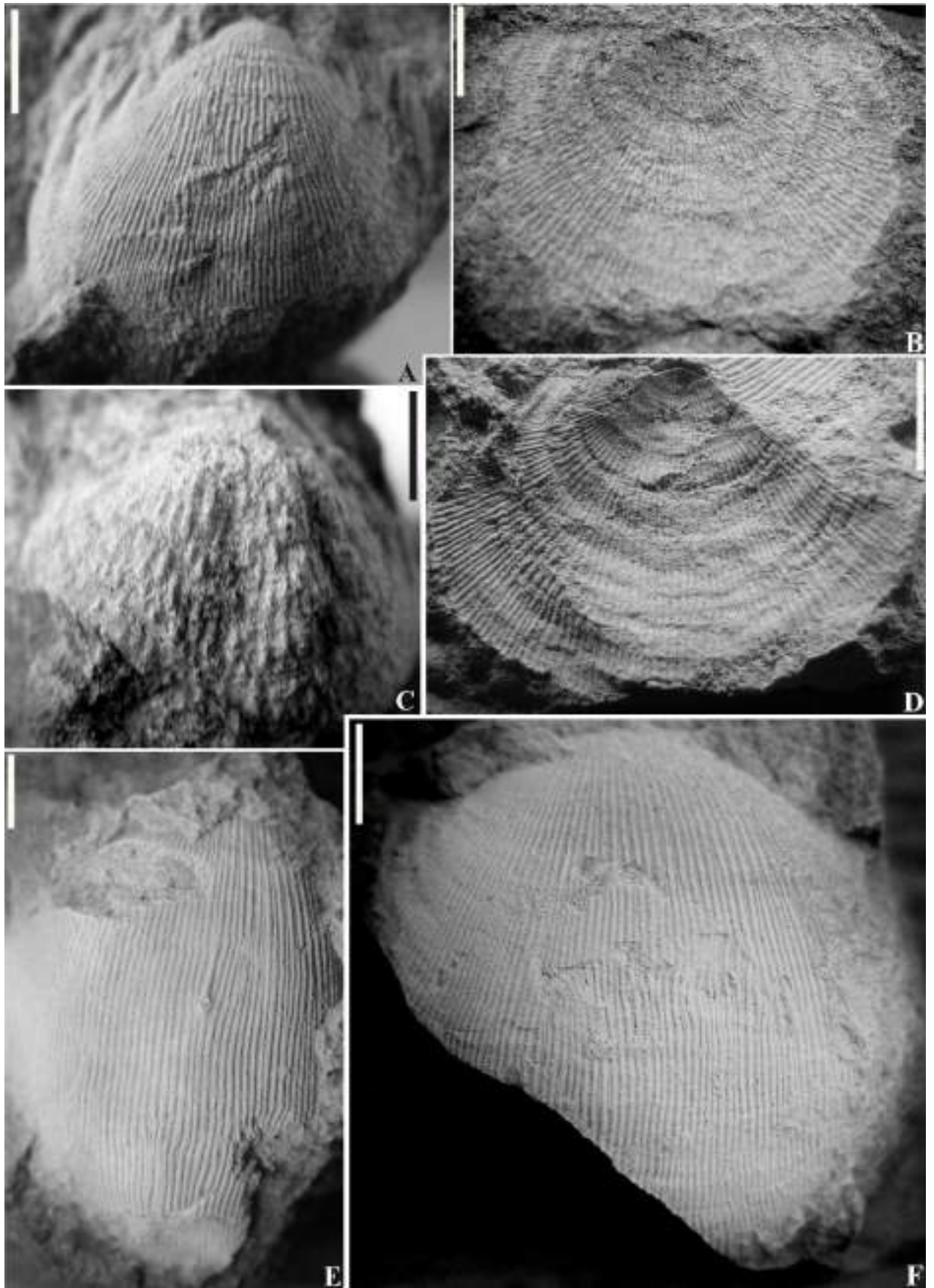


Рис. 5.3.6. Деякі продуктиди башкирського ярусу Донбасу: А, В, D, F – *Linoproductus* sp. (місцезнаходження № 6 та 7). С – *Parajuresania* sp. (місцезнаходження № 6). Масштабний відрізок – 10 мм.

Висновки. Всього визначено 84 таксони головоногих молюсків: 29 видів (з яких 7 є новими) та 55 форм, визначених у відкритій номенклатурі. Вперше для карбону Донбасу встановлено присутність родів *Pseudorthoceras*, *Poterioceras*, *Celox*, *Mosquoceras*, *Millkoninckioceras*, *Planetoceras*, *Knightoceras*, *Temnocheiloides*, *Titanoceras*, *Pseudostenopoceras*, *Asymptoceras*, *Librovitschiceras*, *Peripetoceras*, *Melvilloceras*, *Branneroceras*, *Agastrioceras*, *Cymoceras*, *Paraphaneroceras*, *Winslowoceras* та *Dimorphoceratoides*. Описано один новий рід (*Pseudogzheloceras* Dernov, 2021).

Серед продуктид визначено 20 таксонів: 12 видів та 8 форм, визначених у відкритій номенклатурі. Вперше в карбоні Донбасу виявлено представників родів *Densepustula* та *Parajuresania*. Присутність *Densepustula russiensis* (Semenova, 1972) дозволяє корелювати відклади кам'яньської світи Донбасу з нижньою частиною верейського під'ярусу Московської синеклізи.

Розділ 6

Біостратиграфічне розчленування та кореляція башкирсько-нижньомосковських відкладів Донбасу за фауною амоноїдей

6.1. Розчленування відкладів

Зональна біостратиграфія кам'яновугільних відкладів за фауною амоноїдей базується на розпізнаванні та кореляції переважно зон спільного поширення двох родів (генозон) (Nikolaeva, 2021). Хоча різними авторами запропоновано багато варіантів схеми розчленування відкладів морського карбону на підставі цих принципів, наразі найбільш популярною є шкала, запропонована В.Є. Руженцевим (Руженцев, Богословская, 1971). Вона була нещодавно несуттєво змінена С.В. Ніколаєвою (Nikolaeva, 2021). За різними варіантами, пенсильванська підсистема карбону поділяється на дев'ять (Korn, Klug, 2015), десять (Руженцев, Богословская, 1978) чи одинадцять генозон (Davydov et al., 2012; Aretz et al., 2020). В цій роботі використовується схема В.Є. Руженцева та М.Ф. Богословської (Руженцев, Богословская, 1971).

Нижня межа башкирського ярусу проводиться в підшві амоноїдної генозони *Homoceras* або зони *Isohomoceras subglobosum*, проте, ймовірно, перші *Isohomoceras subglobosum* в розрізах Невади, де розташований GSSP нижньої межі башкирського ярусу, з'являються трохи нижче серединно-карбонової межі (Davydov et al., 2012). На Донбасі перші гомоцераси відомі у вапняку D₅¹⁰ кальміуської світи (Астахова, 1983; Nemirovskaya et al., 1990). GSSP цієї межі, як було зазначено вище, проведено в розрізі Ерроу Каньйон у штаті Невада, США (Davydov et al., 2012). За даними С.В. Ніколаєвої (Nikolaeva, 2021), особливості скульптури донецьких гомоцерасів дозволяють відносити відклади, що їх вміщують, до зони *H. beurgichianum* генозони *Homoceras*. Ця зона відповідає верхній частині шок'єрського ярусу Британії (Nikolaeva, 2021).

Верхня межа башкирського ярусу проводиться в основі амоноїдної генозони *Diaboloceras*-*Winslowoceras* або зони *Eowellerites* (Davydov et al.,

2012). Однак, ймовірно, нижня межа останньої зони є трохи давнішою, ніж підошва генозони *Diaboloceras*-*Winslowoceras* (Davydov et al., 2012).

На межі міссісіпію та пенсильванію на фоні вимирання багатьох таксонів амоноїдей, виникла нова надродина – *Gastrioceratoidea*, яка займала провідне місце серед ранньобашкирських та більш молодих амоноїдних асоціацій (Руженцев, Богословская, 1978). Вихідним родом цієї надродини вважається рід *Isohomoceras* (Nikolaeva, 2021).

Наразі із ранньобашкирських відкладів відомо близько 50 родів амоноїдей (Богословская и др., 1999), серед яких найбільш характерними є *Hudsonoceras*, *Schartymites*, *Ramosites*, *Isohomoceras*, *Homoceras*, *Bashkortoceras*, *Surenites*, *Verneuilites*, *Phillipsoceras*, *Tectiretites*, *Retites*, *Reticuloceras*, *Bilinguites*, *Cancelloceras* та *Homoceratoides* (Руженцев, Богословская, 1978).

В нижній частині башкирського ярусу виділяється три глобальні генозони: *Homoceras*, *Reticuloceras* та *Bilinguites*-*Cancelloceras* (Руженцев, 1958; Руженцев, Богословская, 1978; Nikolaeva, 2021).

У верхній частині башкирського ярусу з'являється та набуває значного розвитку надродина *Schistoceratoidea*, до складу якої входить п'ять родин: *Schistoceratidae*, *Axinolobidae*, *Christioceratidae*, *Welleritidae* та *Orulganitidae* (Богословская и др., 1999). На думку В.Є. Руженцева та М.Ф. Богословської (1978) предком цієї надродини був ранньобашкирський рід *Cancelloceras*, вихідним родом – *Branneroceras*.

Впродовж пізньобашкирського віку з'явилося 12 родин (Руженцев, Богословская, 1978). На даний момент з цих відкладів відомо близько 40 родів амоноїдей (Богословская и др., 1999), найбільш характерними з яких є *Cymoceras*, *Melvilloceras*, *Lissogastrioceras*, *Branneroceras*, *Paraphanerochoceras*, *Axinolobus*, *Inzeroceras*, *Yakutoceras*, *Orulganites*, *Kayutoceras*, *Parakayutoceras*, *Aldanites*, *Mezorulganites*, *Yanshinoceras*, *Anthraceratoides*, *Pseudobisatoceras*, *Wiedeyoceras*, *Gastrioceras*, *Diaboloceras*, *Donetzoceras* та *Neoicoceras* (Руженцев, Богословская, 1978).

У верхній частині башкирського ярусу виділяється дві генозони: *Gastrioceras-Branneroceras* та *Diaboloceras-Axinolobus* (Богословская и др., 1999; Nikolaeva, 2021).

Судячи з отриманих даних щодо вертикального поширення окремих видів амоноїдей, деякі інтервали розрізу башкирського ярусу Донбасу можна розчленовувати детальніше, ніж це зроблено в роботі А.В. Попова (1979). Оскільки охарактеризованість амоноїдеями різних частин розрізу верхньої частини башкирського ярусу та низів московського ярусу Донецького басейну не однакова і в більшості випадків реальне стратиграфічне поширення таксонів ще не з'ясоване, розчленувати вказані відклади можна поки що не на зони, а на верстви з фауною (рис. 6.1.1).

Слід зазначити, що майже всі номінативні види вищевказаних верств (окрім *Bilinguites superbilinguis* (Bisat)) є ендеміками Донбасу. Ці види порівняно легко діагностуються; вони, як правило, відносно часто зустрічаються. Для кореляції виділених верств потрібно застосовувати більш географічно розповсюджені таксони, які, зазвичай, мають і ширше стратиграфічне поширення. Нижче верстви з фауною амоноїдей описано детальніше. Послідовність опису підрозділів запозичена з робіт (Силантьев, 2014; Супрун, 2021).

Нижня частина башкирського ярусу

(1) Верстви з *Homoceras*

Таксон-індекс: *Homoceras* sp. Єдина знахідка маркеру нижньої межі башкирського ярусу на Донбасі походить з вапняку D₅¹⁰ (Астахова, 1983; Nemirovskaya et al., 1990).

Вік: базальна частина башкирського ярусу.

Об'єм: вознесенський горизонт нижньої частини башкирського ярусу.

Ярус	Горизонт (Немировська, Сфіменко, 2013)	Світи	Верстви з фауною амоніцей	Шари напівжирні/ вугілля	Найважливіші амоніцей (Лопов, 1979; Nemirovskaya et al., 1990; дані автора)	Амоніційні генозони (Руженко, Богословська, 1978 серед. в. Nikolaeva, 2021)	Кондонти (Немировська, 2010; 2012)	Форамініфери (in Ложик, 2013)	
Московс.	Кам'янський	Кам'янська (C ₁ ¹ або K)	Верстви не виділено	K ₁	★ <i>Wiedeyoceras clarum</i> Popov <i>Winslowoceras</i> sp. ★ <i>Wiedeyoceras clarum</i> Popov	Diaboloceras- Winslowoceras	Streptognathodes transitivus, Neognathodus afokaense	Al. postaljutovica	
			Верстви з <i>Wiedeyoceras clarum</i>	K ₁	★ <i>Wiedeyoceras clarum</i> Popov ★ <i>Diaboloceras</i> sp.			Aljutovella aljutovica	
	Краснодонський	Білокалітнівська (C ₁ ¹ або I)	Верстви не виділено	K ₁	★ <i>Wiedeyoceras tenue</i>	Diaboloceras- Axinobolus	Declinognathodus donetzianus	Tikhonovitchella tikhonovitchi,	
			Верстви з <i>Wiedeyoceras tenue</i>	K ₁			Declinognathodus marginodosus	Neostaffella subquadrata	
	Макіївський	Смолнинівська (C ₁ ² або H)	Верстви з <i>Donetzoceras donetzense</i>	I ₁	★ <i>Donetzoceras donetzense</i> , <i>D. angustum</i> ★ <i>Gastrioceras lupinum</i> ★ <i>Gastrioceras listeri</i>	H ₁	Idiognathoides tuberculatus, Id. fossatus	Profusulinella rhomboides, Ozawainella pararhomboidiles	
			Верстви з <i>Gastrioceras lupinum</i>	I ₁	Streptognathodus expansus		Profusulinella primitiva, Novella sp., Eoschubertella sp.		
	Зуївський	Мосвинська (C ₁ ² або G)	Верстви з <i>Melvilloceras rotaii</i>	G ₁		★ <i>Gastrioceras</i> sp. ★ <i>Gastrioceras lupinum</i> , <i>G. angustum</i> ★ <i>Melvilloceras rotaii</i>	G ₁	Idiognathoides sinuosus, Id. sulcatus parvus	Pseudostaffella praegorskyi, Ozawainella umbonata
			Верстви не виділено	G ₁ ²	★ <i>Melvilloceras rotaii</i> , <i>Branneroceras</i> sp. ★ <i>Melvilloceras rotaii</i> , <i>Gastrioceras listeri</i>	Bilinguites- Cancelloceras			
	Благодатнівський	Мандрикинська (C ₂ ¹ або F)	Верстви з <i>Verneuilites linter</i>	G ₁	★ <i>Gastrioceras</i> sp.		E ₁	Reticuloceras	Decl. noduliferus
			Верстви не виділено	F ₁	<i>Verneuilites linter</i> , ★ <i>Bilinguites pavlovensis</i> <i>Cancelloceras infans</i>	Fayettevillea- Delepinoceras			
	Мануйлівський	Амвросіївська (C ₂ ¹ або E)	Верстви з <i>Bilinguites superbilinguis</i>	F ₁	★ <i>Bilinguites bilinguites</i> , <i>Cancelloceras</i> sp. ★ <i>Bilinguites bilinguites</i> , ★ <i>Cancelloceras cancellatum</i>		E ₁	Homoceras	Decl. noduliferus
			Верстви з <i>Reticuloceras</i>	E ₁	★ <i>Reticuloceras berezhovense</i> , <i>R. luteri</i> ★ <i>Homoceras</i> sp.	Fayettevillea- Delepinoceras			
Сєрпухов.	Вознесенський	Кальміуська (C ₂₋₃ ¹ або D)	Верстви з <i>Homoceras</i>	E ₁	★ <i>Richardsoniella daccota</i> , <i>Homoceras kalmitense</i>		D ₁ ¹⁰	Fayettevillea- Delepinoceras	Зони не показано
	Запальнінський		Верстви не виділено	D ₁ ¹⁰	★ <i>Cronioceras beshkovi</i>				
			Новолюбівський Прохорівський	Верстви не виділено		D ₁ ¹⁰			

Рис. 6.1.1. Регіональна схема біостратиграфічного розчленування відкладів башкирського та низів московського ярусу Донецького басейну за фауною амоніцей.

Визначається як інтервал розрізу, в якому поширені амоноїдеї роду *Homoceras*.

Супутні амоноїдеї: *Surenites beshevense* Popov, 1979.

Кореляція. Верстви з *Homoceras* зіставляються нами з генозоною *Homoceras*. Крім того, ці верстви відповідають форамініферовій зоні *Plectostafella bogdanovkensis*-*Pl. varvariensis*, кораловій зоні *Bothrophyllum berestovensis*, конодонтовій зоні *Declinognathodus noduliferus*, брахіоподовій зоні *Rugosochonetes fenja*-*Productus redesdalensis* і нижній частині фітозони *Sigillaria schlotheimiana*-*Lepidodendron* spp. розрізу Донецького басейну.

(2) Верстви з *Reticuloceras*

Таксон-індекс: представники роду *Reticuloceras*. Номінативні види описано в монографії А.В. Попова (1979).

Вік: нижня частина башкирського ярусу, за винятком базальних його шарів.

Об'єм: майже повний розріз амвросіївської світи (фенінський горизонт та низи мануйлівського горизонту); інтервал вапняків E₁-E₈.

Супутні амоноїдеї: *Nuculoceras* sp., *Homoceratoides tabidus* Popov, *H. kalmiusi* Popov, *H. sp.* та *Surenites beshevense* Popov.

Кореляція. Верстви з *Reticuloceras* повністю відповідають генозоні *Reticuloceras*. Також вони зіставляються нами з форамініферовою зоною *Semistafella variabilis*-*S. minuscularia*-*Plectostafella jakhensis*, нижньою частиною коралової зони *Lytvophyllum dobroljubovae*, нижньою частиною конодонтової зони *Idiognathoides sinuatus*-*Id. sulcatus sulcatus* (окрім найнижчої частини цієї зони), брахіоподовою зоною *Productus concinnus*-*Alphachoristites berestovensis* (окрім найнижчої частини цієї зони), нижньою частиною пелециподової зони *Paleoneilo anthraconelloides*-*P. vita*-*Phestia fedotovi*-*Ph. inflatiformis* та верхньою половиною фітозони *Sigillaria schlotheimiana*-*Lepidodendron* spp. розрізу Донецького басейну.

(3) Верстви з *Bilinguites superbilinguis*

Таксон-індекс: *Bilinguites superbilinguis* (Bisat, 1924) (Додаток В1, табл. 24, фіг. F-H). Голотип не виділено; з трьох зразків, зображених Бісетом (Bisat, 1924: pl. 5, figs 5-7) дві черепашки належали незрілим особинам і ще один екземпляр представлено фрагментом завитку. Ці колекції, якщо і збереглися, навряд чи придатні для виділення лектотипу (Руженцев, Богословская, 1978). Номінативний вид описано в цілому ряді робіт, в тому числі і в цій (див. синоніміку тексту опису *Bilinguites superbilinguis* (Bisat) в Додатку В1).

Вік: верхня частина нижньої частини башкирського ярусу.

Об'єм: верхи амвросіївської світи-низи мандрикинської світи (інтервал E_9 - F_1). Визначається як інтервал розрізу, в якому поширені амоноїдеї *Bilinguites superbilinguis* (Bisat).

Супутні амоноїдеї: *Stenopronorites* sp., *Cancelloceras cancellatum* (Bisat), *C. delicatum* Librovitch, *C. solidum* Popov та *C. tenerum* Popov.

Кореляція. Верстви з фауною *Bilinguites superbilinguis* зіставляються нами з нижньою частиною амоноїдної генозони *Bilinguites-Cancelloceras*. Крім того, ці верстви відповідають верхній частині форамініферової зони *Pseudostaffella antiqua*, верхам коралової зони *Lytvophyllum dobroljubovae*, верхам конодонтової зони *Idiognathoides sinuatus*-*Id. sulcatus sulcatus*, середній частині брахіоподової зони *Neochonetes capsularis*-*Alphachoristites pseudobisulcatus*, нижній частині фітозони *Alethopteris lonchitica*-*Karinopteris acuta* Донецького басейну.

Хіатус: нижня частина мандрикинської світи (інтервал F_1 - F_2). В цій частині розрізу амоноїдеї поки що не виявлено.

(4) Верстви з *Verneuillites linter*

Таксон-індекс: *Verneuillites linter* (Поров, 1979) (в дисертаційній роботі не описаний). Ендемік Донбасу; вперше описаний під назвою *Paraverneuillites linter* Поров, 1979 (Попов, 1979). Родова належність виду переглянута в статті (Korn et al., 2021a). Голотип № ВСЕГЕИ 3021/9, зображено в роботі (Попов,

1979) на табл. IX, фіг. 1; Україна, Луганська область, Ровеньківський район, сел. Міусинськ; мандрикинська світа, вапняк F₂.

Вік: верхня частина нижньої частини башкирського ярусу.

Об'єм: верхня частина мандрикинської світи.

Супутні амоноїдеї: *Bilinguites pavlovensis* Popov, *Cancelloceras infans* Popov та *C. sp.*

Кореляція. Верстви з фауною *Verneuilites linter* зіставляються нами з верхньою частиною амоноїдної генозони *Bilinguites-Cancelloceras*.

Верстви з *Verneuilites linter* відповідають верхній половині форамініферової зони *Pseudostaffella praegorskyi-Ozawainella umbonata*, верхній половині коралової зони *Barytishisma callosum*, конодонтовій зоні *Idiognothoides sinuosus-Id. sulcatus parvus*, верхам брахіоподової зони *Neochonetes capsularis-Alphachoristites pseudobisulcatus* та верхам фітозони *Alethopteris lonchitica-Karinopteris acuta* Донецького басейну.

Хіатус: *нижня частина моспинської світи (вапняк G₁ – сланці в 100 м нижче G₁²).* В цій частині розрізу виявлені *Gastrioceras cf. listeri* (Sowerby) та ?*Owenoceras sp.*; виділити верстви з фауною амоноїдеї поки що немає достатніх підстав.

Верхня частина башкирського ярусу

(5) Верстви з *Melvilloceras rotaii*

Таксон-індекс: *Melvilloceras rotaii* (Librovitch in Popov, 1979) (Додаток В1, табл. 23, фіг. А-Н, табл. 24, фіг. А). Ендемік Донбасу; вперше описаний під назвою *Lutuginoceras rotaii* Librovitch in Popov, 1979 (Попов, 1979). Родова належність виду переглянута в роботі (Дернов, 2021б). Голотип екз. ВСЕГЕИ-73 зображено в роботі (Попов, 1979) на табл. XI, фіг. 1, 2; Україна, Донецька область, с. Русько-Орловка на р. Кринка: моспинська світа, вапняк G₄. Номінативний вид описано в монографії А.В. Попова (1979), роботі здобувача (Дернов, 2021б) та в Додатку В1 тексту цього дослідження.

Вік: низи верхньої частини башкирського ярусу.

Об'єм: верстви виділяються у верхній половині моспинської світи: від

сланців приблизно в 100 м нижче вапняку G_1^2 до вапняку G_4 .

Супутні амоноїдеї: *Anthraceratites tchernyshewi* Librovitch in Popov, *Branneroceras* sp., *Gastrioceras kutejnikovense* Popov, *G. cf. listeri* (Sowerby), *G.* sp., ?*Glaphyrites* sp., *Phaneroceras orlovkense* (Popov), *Cymoceras* sp. та *Paraphaneroceras* aff. *peroccidens* (Gordon).

Кореляція. Визначення систематичної належності амоноїдей наявної колекції дозволяє зіставляти верстви з *Melvilloceras rotaii* з нижньою частиною генозони *Gastrioceras-Branneroceras*.

Інтервал розрізу G_1 - H_4 К.Й. Новик (1974б) за даними макрофлори корелювала з вестфалом А Західної Європи. Інтервал E_8 - G_1 нею зіставляється з наміюром С; так само корелює цей інтервал А.В. Попов (1979) на основі вивчення амоноїдей. Слід, однак, зазначити, що у верхній частині мандрикинської світи амоноїдеї поки що не знайдені, тому межа наміюру С та вестфалу А в Донбасі в підосві вапняку G_1 є дещо умовною, оскільки саме в ньому знайдено найдавніші амоноїдеї вестфалу А (під *Gastrioceras*). Не слід також забувати, що нижня верхньобашкирська генозона (*Gastrioceras-Branneroceras*) на Донбасі можливо поширюється і на верхи мандрикинської світи, тому межа наміюру та вестфалу може розташовуватися на дещо більш давньому стратиграфічному рівні, ніж це припускали К.Й. Новик та А.В. Попов.

Ці верстви корелюються із середньою частиною форамініферової зони *Profusulinella primitiva-Novella* sp.-*Eoschubertella* sp. Донбасу, а також верхньою частиною коралової зони *Cystilophyllum calmiussi*, нижньою частиною конодонтової зони *Streptognathoides expansus* та нижньою частиною брахіоподової зони *Kozlowskia kumpani-Alphachoristites medovensis*.

(6) Верстви з *Gastrioceras lupinum*

Таксон-індекс: *Gastrioceras lupinum* Popov, 1979 (Додаток В1, табл. 25, фіг. Е; табл. 26, фіг. А-D, Н; табл. 27, фіг. А). Ендемік Донбасу; вперше описано в роботі А.В. Попова (1979). Голотип екз. № ВСЕГЕИ-3223 зображено в роботі (Попов, 1979) на табл. Х, фіг. 9; Україна, Донбас, балка

Сороча: смолянинівська або білокалитвенська світа, вапняк Н₅ чи І₁. Номінативний вид описано в роботі А.В. Попова (1979), автора (Dernov, 2018) та у цьому дисертаційному дослідженні (Додаток В1).

Вік: нижня частина верхів башкирського ярусу.

Об'єм: від вапняку G₄ моспинської світи до підосви вапняку І₁ білокалитвенської світи.

Супутні амонідеї: *Gastrioceras listeri* (Sowerby), *G. angustum* Patteisky та *G. sp. 2*.

Кореляція. Верстви з *Gastrioceras lupinum*, верстви з *Donetzoceras donetzense* та верстви з *Wiedeyoceras tenue* зіставляються нами з амонідною генозоною *Diaboloceras-Axinolobus* (найвища генозона башкирського ярусу). Ця генозона традиційно корелюється з верхньою частиною вестфалу В Західної Європи (Попов, 1979).

Ці верстви відповідають верхній половині форамініферової зони *Profusulinella primitiva*-*Novella sp.*-*Eoschubertella sp.* та майже повністю зоні *Profusulinella rhomboides*-*Ozawainella pararhomboidalis*, верхам коралової зони *Cystilophyllum calmiussi* та майже повністю *Lophophyllum primitivum*, верхній половині конодонтової зони *Streptognathoides expansus* та майже повністю зоні *Idiognathoides tuberculatus*-*Id. fossatus*, верхам брахіоподової зони *Kozlowskia kumpani*-*Alphachoristites medovensis* та майже повністю зоні *Neochonetes donetzianus*-*Alphachoristites notabilis* і фітозонам *Lyginopteris hoeninghausii* (верхи), *Eusphenoteris obtusiloba*-*Paripteris gigantea* та *Mariopteris muricata*-*Neuropteris loschii* (нижня частина) Донецького басейну.

Як зазначав А.В. Попов (1979), донецький ендемік *Gastrioceras lupinum* Роров має певну морфологічну близькість з північноамериканським видом *Gastrioceras araium* McCaleb з шарів Дай Шейл, вапняку Кісслер та шарів Трейс Крік (верхи відділу морроу-низи відділу атока). На нашу думку, морфологічна близькість іншого донецького ендемічного виду – *Gastrioceras kutejnikovense* Роров та північноамериканського виду *Gastrioceras magoffinense* Work et al. ще більша (див. рис. 6.1.2).

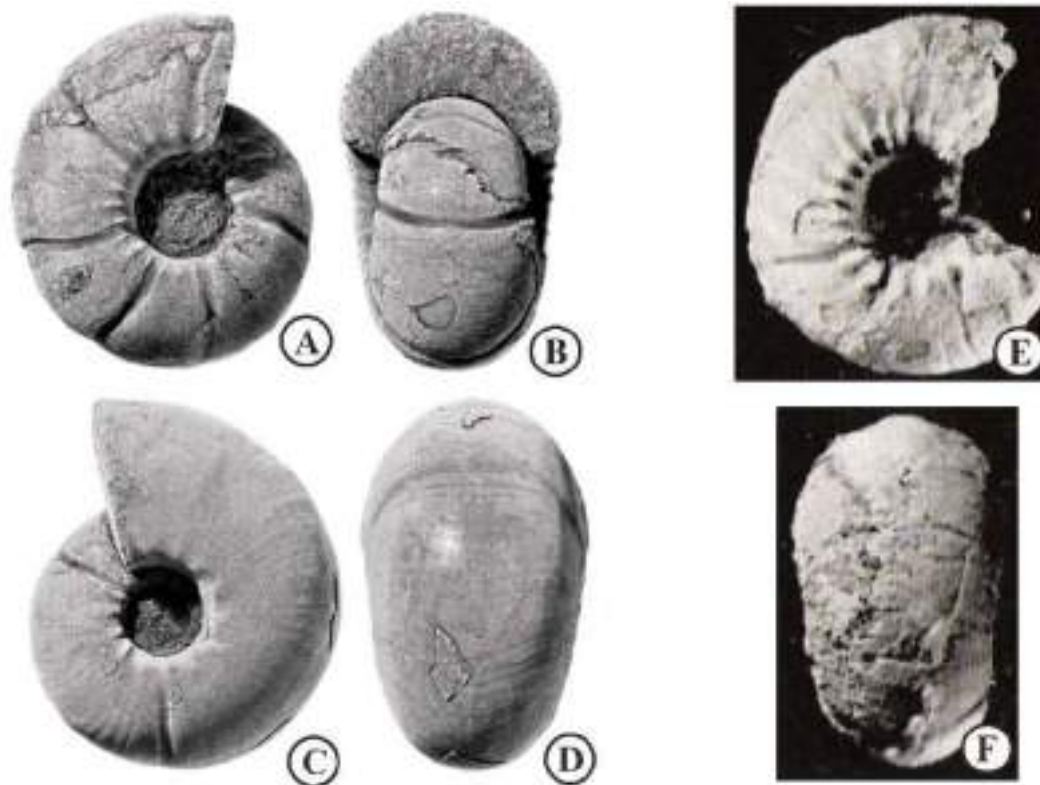


Рис. 6.1.2. Морфологічно близькі пенсильванські амоноідеї. **Fig. A-D.** *Gastrioceras magoffinense* Work et al. (паратипи; шари Магоффін, США); взято з роботи (Work et al., 2012: fig. 5 (1, 2, 9, 10)). **Fig. E, F.** *Gastrioceras kutejnikovense* Попов (голотип; моспинська світа Донбасу); взято з роботи (Попов, 1979: табл. IX, фіг. 3).

Ці види відомі з моспинської світи Донбасу та шарів Магоффін (англ. Magoffin Member; віковий аналог шарів Вінслоу в низах світи Атока: генозона *Diaboloceras*-*Winslowoceras* (Work et al., 2012)), відповідно. Ці дані, звичайно, не можуть бути підтвердженням однакового віку цих відкладів, а, швидше, є прикладом паралельної еволюції амоноідей віддалених палеобасейнів.

(7) Верстви з *Donetzoceras donetzense*

Таксон-індекс: *Donetzoceras donetzense* (Librovitch, 1939) (в дисертаційній роботі не описаний). Ендемік Донбасу; вперше описаний під назвою *Gastrioceras donetzense* Librovitch, 1939 в роботі (Либрович, 1939). Голотип екз. ВСЕГЕИ-70, зображено в роботі (Либрович, 1939) на табл. XXXIV, фіг. 3, а також в (Попов, 1979) на табл. XI, фіг. 7, 8 та (Saunders et al., 1979), pl. 1, figs 1-3; Україна, м. Харцизьк, балка Широка: білокалитвенська

світа, вапняк I₁. Номінативний вид описано в роботах Л.С. Лібровича (Либрович, 1939), А.В. Попова (1979) та Сондерса зі співавторами (Saunders et al., 1979).

Вік: верхи верхньої частини башкирського ярусу.

Об'єм: низи білокалитвенської світи.

Супутні амоноїдеї: *Donetzoceras angustum* Popov.

Кореляція. Виділені верстви з фауною амоноїдей зіставляються з найвищою частиною форамініферової зони *Profusulinella rhomboides-Ozawainella pararhomboidalis* та низами форамініферової зони *Tikhonovitchella tikhonovitchi-Neostafella subquadrata*, низами коралової зони *Yuanophylloides cruciformis*, прикордонним інтервалом конодонтових зон *Idiognathoides tuberculatus-Id. fossatus* та *Declinognathodus marginodosus*, верхами брахіоподової зони *Neochonetes donetzianus-Alphachoristites notabilis*, нижньою частиною пелециподової зони *Anthraconaia parallela*, верхами фітозони *Eusphenopteris obtusiloba-Paripteris gigantea*.

(8) Верстви з *Wiedeyoceras tenue*

Таксон-індекс: *Wiedeyoceras tenue* Popov, 1979 (в дисертаційній роботі не описаний). Ендемік Донбасу; вперше описаний в роботі А.В. Попова (1979). Голотип № ВСЕГЕИ-61 зображено в роботі (Попов, 1979) на табл. I, фіг. 1; Україна, Луганська область, Довжанський район: білокалитвенська світа, покрівля вугільного шару і₃. Номінативний вид описано лише в роботі А.В. Попова (1979).

Вік: верхи верхньої частини башкирського ярусу.

Об'єм: верхи білокалитвенської світи.

Супутні амоноїдеї: не виявлено.

Кореляція. Виділені верстви з фауною амоноїдей зіставляються із середньою частиною форамініферової зони *Tikhonovitchella tikhonovitchi-Neostafella subquadrata*, середньою частиною коралової зони *Yuanophylloides cruciformis*, верхами конодонтової зони *Declinognathodus marginodosus*, низами брахіоподової зони *Neochonetes carboniferus-Densepustula* sp.-

Alphachoristites inferus, верхами пелециподової зони *Anthraconaia parallela*, низами фітозони *Mariopteris muricata*-*Neuropteris loschii*.

Хіатус: *верхи білокалитвенської-низи кам'янської світи (K₁-K₂).*

Верхи башкирського-низи московського ярусу

(9) Верстви з *Wiedeyoceras clarum*

Таксон-індекс: *Wiedeyoceras clarum* Попов, 1979 (Додаток В1, табл. 33, фіг. А-Р; рис. А1-33, А1-34). Ендемік Донбасу; вперше описаний в роботі А.В. Попова (1979). Голотип екз. ВСЕГЕИ-4 зображено в роботі (Попов, 1979) на табл. I, фіг. 8, 9; Росія, Білокалитвенський район, с. Грушево-Дубовське Ростовської області (Росія): кам'янська світа, вапняк К₅.

Вік: найвища частин башкирського ярусу-базальна частина московського ярусу.

Об'єм: інтервал K₂-k₇ кам'янської світи.

Супутні амоніоди: *Wiedeyoceras* sp., *Luganoceras originale* Попов, *Proshumardites* sp. та *Diaboloceras* sp.

Кореляція. Верстви з *Wiedeyoceras clarum* зкорельовано з нижньою половиною найнижчої генозони московського ярусу – *Diaboloceras*-*Winslowoceras* (з покрівлі вугільного шару k₇ кам'янської світи нами визначено *Winslowoceras* sp.).

Таким чином, спільна присутність в нижній половині моспінської світи родів *Gastrioceras* та *Branneroceras* вказує на їх належність до нижньої частини генозони *Gastrioceras*-*Branneroceras*. Верхня половина зазначеної світи, а також смолянинівська світа (до вапняку Н₆) відповідають верхній частині генозони *Gastrioceras*-*Branneroceras*. Генозона *Diaboloceras*-*Axinolobus* виділяється в інтервалі Н₆-К₃ (умовно). За даними В.Є. Руженцева (1965), ця генозона є найвищою зоною башкирського ярусу і тому її верхня межа співпадає з межею башкирського та московського ярусів. Її можна корелювати з найвищою частиною світи Блойд (англ. Bloyd Formation) – вапняком Кісслер (англ. Kessler Limestone), сланцями Дай (англ. Dye Shale Member) та сланцями Трейс Крік (англ. Trace Creek Shale Member), тобто з

найвищою частиною відділу морроу пенсильванію. На думку А.В. Попова (1979), близький вік мають вапняки асатауського горизонту біля с. Солонці на Уралі, з чим ми повністю згодні.

Наразі запропонувати біостратиграфічну схему розчленування башкирських відкладів Донбасу на основі розвитку неамоноїдних цефалопод не можна. Не зважаючи на те, що наутілоїдеї вважають групою тварин, яка має обмежене стратиграфічне значення, досвід розчленування верхньопалеозойських відкладів на основі розвитку цих молюсків є (наприклад, ортоцеридові зони виділено у верхньому палеозої Аргентини).

Відклади верхньої частини башкирського та нижньої частини московського ярусу Донбасу можна розчленовувати на підставі стратиграфічного поширення представників роду *Pseudogzheloceras*. Ймовірно, три види цього роду (*P. falcatum*, *P. costatum*, *P. postcostatum*) утворюють філогенетичний ряд *P. falcatum*→*P. costatum*→*P. postcostatum*.

Верхня межа башкирського ярусу. Нижня межа московського ярусу типового регіону відповідає підшві зони *Aljutovella aljutovica*-*Schubertella rauciseptata* (Исакова, 2013а). На території Московської синеклізи вона має такий самий об'єм як і конодонтова зона *Declinognathodus donetzianus* (Алексеев, 2001). Ця форамініферова зона простежується в Донбасі (інтервал К₃-К₅ (Кулагина, 2008) або К₃-К₆ (Немировська та ін., 2013)), Середній Азії, Південному Тянь-Шані (Соловьева, 1977), Казахстані та Південному Уралі (Кулагина, 2008). Вказана зона відповідає верейському горизонту (Соловьева, 1977).

В статті Т.І. Немировської (Немировская, 2013), що присвячена конодонтовій зональній шкалі московського ярусу Донбасу, вказано, що найдавнішою зоною московського ярусу є *Declinognathodus donetzianus* в об'ємі, що відповідає інтервалу розрізу між вапняками К₁ та К₆ кам'яньської світи. Вона корелюється з однойменною зоною Московської синеклізи (альютівська та скнигівська світи, верейський під'ярус). Зазначимо, що вид *Declinognathodus donetzianus* Nemirovskaya є одним з кандидатів в маркери

межі башкирського та московського ярусу. Цей вид, окрім Донбасу, відомий також в США, Британії, на території Московській синеклізи та на Уралі (Nemyrovska, 1999).

Слід, однак, мати на увазі, що в розвитку пізньобашкирських та верейських конодонтів Донбасу та Московської синеклізи відсутній рубіж ярусного рангу (Горева, 1981). Ця обставина в котрий раз доводить необхідність перенесення нижньої межі московського ярусу в підосшву каширського під'ярусу.

Підосшва московського ярусу співпадає з нижньою межею амоноїдної генозони *Diaboloceras*-*Winslowoceras* (Соловьева и др., 1982). З найвищої частини верейського під'ярусу (ординська світа) Підмосков'я відомі рідкісні амоноїдеї *Wiedeyoceras* sp. та *Donetzoceras aegiranum* (Schmidt) (Школин, 2001). Останній вид характерний для морського шару Егір Західної Європи (базальний шар вестфалу С). На Донбасі *Donetzoceras aegiranum* (Schmidt) вказувався М.І. Лебедевим (цит. за роботою (Геология СССР, 1944)) з покрівлі вугільного шару m₂ горлівської світи, проте перевірити це визначення немає можливості.

В.Є. Руженцев в листі до Роберта Вагнера від 1.08.1975 р. (особистий архів Д.Є. Айзенверга), вказав на присутність у каширських відкладах Прибалхашся (керегетаська світа) представника роду *Diaboloceras*, який за рівнем розвитку стоїть нижче ніж вид *D. varicostatum* Miller et Furnish, що відомий з низів ярусу атока. Ці відклади пізніше було зкорельовано з перехідною частиною від генозони *Axinolobus*-*Diaboloceras* до генозони *Winslowoceras*-*Diaboloceras* (Руженцев, Богословская, 1978).

В монографії Попова (1979) нижня межа московського ярусу проведена в основі вапняку L₁ алмазної світи, тобто значно вище її офіційно прийнятого варіанту. Як справедливо зазначив О.П. Фісуненко (Фисуненко, 2000), ця точка зору не підкріплена фактичним матеріалом. Дійсно, з кам'янської світи А.В. Поповим описано *Wiedeyoceras clarum* Popov, W. sp., *Luganoceras originale* Popov, *Proshumardites* sp., *Diaboloceras* sp., а з алмазної – *Maximites*

angustus Popov та *Donetzoceras rude* Popov. Жодна з наведених форм не дає однозначної відповіді щодо положення межі башкирського та московського ярусів, тому висновки А.В. Попова є передчасними. Однак, в захист А.В. Попова слід зазначити що він, як і В.Є. Руженцев та М.Ф. Богословська (Руженцев, Богословская, 1978), вважав каширський під'ярус базальним стратонем московського ярусу, а верейський під'ярус включав до складу так званого каяльського ярусу – поняття близького за значенням, але не ідентичного до терміну «башкирський ярус». Згідно з поглядами В.Є. Руженцева та М.Ф. Богословської (Руженцев, Богословская, 1978) наймолодшою амонітною генозоною «кайльського ярусу» є *Diaboloceras-Winslowoceras*, верхня межа якої відповідає покрівлі верейського горизонту. На Донбасі, за даними А.В. Попова (1979), ця генозона виділяється в інтервалі вапняків K_6 та L_1 .

Результати вивчення коралів свідчать, що нижня межа московського ярусу на Донбасі знаходиться в підшві вапняку K_4 (Васильюк, 1975). За брахіоподами межа башкирського та московського ярусу фіксується зміною в розрізах груборебристих спіриферид тонкоребристими (Соловьева и др., 1982). Проте, на Донбасі цей рубіж знаходиться значно нижче в розрізі, ніж на Уралі та на Східноєвропейській платформі, а саме – в середині смолянинівської світи (Соловьева и др., 1982). За даними вивчення неморських пелеципод (Соловьева и др., 1982) морський шар Егір корелюється з вугільним прошарком k_2^1 кам'янської світи.

Результати визначення абсолютного віку відкладів. Абсолютний вік вугільного прошарку k_3 кам'янської світи Донбасу, за даними роботи (Davydov et al., 2010), складає $314,40 \pm 0,06$ млн років. В цій же роботі основу московського ярусу на Донбасі розташовано на відмітці 314,60 млн років. Тонштейн з вугільного шару l_3^1 алмазної світи Донбасу датовано $305,5 \pm 1,5$ млн років (Hess, Lippolt, 1986; Hess et al., 1999). Вік зразку визнано занадто молодим (Davydov et al., 2010).

В Кантабрійських горах Іспанії відклади, що зіставляються з нижньою

частиною верейського під'ярусу (Langsettian, макрофлористична зона *Lyginopteris hoeninghausii*–*Neuralethopteris schlehanii*) мають вік $314,4 \pm 1,3$ млн років (Merino-Tomé et al., 2017). На Донбасі, за даними Н.І. Бояріної (Боярина, 2016), зона *Lyginopteris hoeninghausii*–*Neuralethopteris schlehanii* виділяється інтервалі G_1-h_3 , тобто в нижній частині верхнього під'ярусу башкирського ярусу. Морський шар Eгір, що є межею вестфалу В та С в Західній Європі, датовано приблизно $313,78 \pm 0,08$ млн років (Pointon et al., 2012) або $314,37 \pm 0,53$ млн років (Waters, Condon, 2012). Раніше цей рівень за цим же зразком тонштейну було датовано $310,7 \pm 1,3$ млн років ($^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$) (Hess, Lippolt, 1986) або $311,0 \pm 1,7$ млн років (U-Pb SHRIMP) (Claoué-Long et al., 1995). В останній редакції Міжнародної хроностратиграфічної шкали (International..., 2022), нижню межу московського ярусу розташовано на відмітці $315,2 \pm 0,2$ млн років.

На жаль, наразі немає жодних даних відносно абсолютного віку відкладів нижньої частини московського ярусу в стратотипі (Алексеев, 2001). Існують дані щодо датування методом SIMS цирконів з кількох глинистих прошарків в межах м'ячковського під'ярусу. Абсолютний вік глин на межі подольського та м'ячковського під'ярусів складає $308,9 \pm 2,3$ млн років. Трохи вище за розрізом, туфогенний горизонт виявлено в домодедовській світі м'ячковського під'ярусу. Абсолютний вік цих глин складає $305,5 \pm 2,7$ млн років (Алексеев и др., 2012; Яшунский и др., 2022).

Таким чином, за даними абсолютного датування морський шар Eгір (=межа вестфалу В та С) має приблизно той самий вік, що й вугільний прошарок k_3 в нижній частині кам'яньської світи Донбасу. Відклади, що на Донбасі відносяться до низів верхньої частини башкирського ярусу, в Кантабрійських горах зіставлено з верейськими відкладами стратотипу московського ярусу, що як було показано вище є неправильним

Наразі існує багато варіантів проведення нижньої межі московського ярусу на Донбасі (таблиця 6.1).

Таблиця 6.1. Варіанти проведення нижньої межі московського ярусу на Донбасі за найважливішими групами біоти.

Стратиграфічний рівень	Група біоти	Автор
Вапняк К ₆ *	Амоноідеї	Попов, 1979
Вапняк К ₄	Корали	Василюк, 1975
Вугільний шар к ₃	Макрофлора	Фисуненко, 1975
Поблизу вапняку К ₃	Макрофлора	Фисуненко, 2000
Вапняк К ₃	Корали	Фомичев, 1953
	Форамініфери	Айзенберг, Бражникова, 1974; Потієвська, 1955
	Паліофлора	Тетерюк, 1979
	Комплекс палеонтологічних даних	Ротай, 1978
	Конодonti	Семихатова и др., 1978
Вапняк К ₂	Форамініфери	Косенко, 1979
Вапняк К ₁	Форамініфери	Редичкин, 1955; Исакова, Коссовая, 2013
	Брахіоподи	Киреева, 1951; Путря, 1940; Davydov, 2009
	Конодonti	Полетаев, 1985
		Немировская, 2013; Nemurovskaya, Ну, 2018
Вугільний пласт і ₃	Амоноідеї	Либрович, 1946
Вапняк І ₂	Форамініфери	Гроздилова, 1966; Соснина, 1947

* На цьому рівні А.В. Попов проводить верхню межу генозони *Diaboloceras-Axinolobus*, а підшву московського ярусу корелював з вапняком L₁.

На підставі вивчення амоноідей нижня межа московського ярусу поки що ані в стратотипі, ані в розрізі Донбасу чітко не фіксується. За амоноїдеями критерієм її проведення є спільна присутність амоноідей *Diaboloceras* та *Winslowoceras*. Єдиний *Diaboloceras* в розрізі Донбасу відомий з вапняку К₂ кам'янської світи. Проте він має башкирський вигляд. Представник роду *Winslowoceras* визначено мною з покрівлі вугільного шару к₇ кам'янської світи. Таким чином, башкирсько-московська межа в розрізі Донбасу, на підставі вивчення амоноідей, розташовується не нижче вапняку К₂ і не вище вугільного прошарку к₇. Десь в цьому, приблизно 300-метровому інтервалі розрізу розташовується зазначена межа.

6.2. Кореляція відкладів башкирського ярусу та нижньої частини московського ярусу Донбасу

Нижче (табл. 6.2.1) представлено схему кореляції амоноїдних зональних схем головних регіонів поширення відкладів морського карбону. В правій колонці («Амоноїдні генозони») показано наше бачення співвідношення біозон національних шкал з глобальними амоноїдними генозонами. Обґрунтування схеми кореляції представлено в Додатку Г.

Британія			США		Південний Урал та ССП (Пазухін і др., 2008)		Донбас (Немировська, Єфіменко, 2013)		Амьоніні геозони (Руженко, Богословська, 1978 <i>emend</i> in Nikolaeva, 2021)			
Західноєвропейський відділ		Зони та наріз амоніодезин (Dean et al., 2011; Waters et al., 2011)	Відділ	Gordon, 1970; Work et al., 2012; Saunders et al., 1977	Ramsbottom, Saunders, 1985	Ярус	Регіональний під'ярус	Регіон	Горизонт			
WESTPHALIAN	D	Asturian	Desmoinesian		Wellerites	МОСКОВСЬКИЙ	М'ячковський	Сажарівський	Pseudo-paralegoceras-Wellerites			
		Попільський					Сабівський					
	C	Bobovian	Atokan	Diaboloceras varicosatum-Winslowoceras henbesti	Win Eo.		Каширський	Мар'їнський	Paralegoceras-Eowellerites			
		Duckmaanian			Ворейський		Кам'янський	Diaboloceras-Winslowoceras				
	A	Lampetian	G, Gastrioceras listeri Gastrioceras subrenatum	Branneroceras braueri-Gastrioceras listeri	Axinolobus		Асатувський	Краснодонськ.	Diaboloceras-Axinolobus			
NAMURIAN	Yeadonian	Marsdenian	Morrowan	Retites semiretia	Bilinguites-Cancelloceras	БАШКИРСЬКИЙ	Аскинбашськ.	Мандринківський	Благодатнен.	Bilinguites-Cancelloceras		
											G, b, Cancelloceras cumbriense	V. pygmaeus
											G, a, Cancelloceras cancellatum	C. hantsvillense
											R, c, V. sigma	A. relictus relictus-Cancelloceras sp.
											R, c, B. superbiling.	Q. henbesti-Q. textus
											R, b, B. metabiling.	
											R, b, B. cometabiling.	
											R, b, B. bilinguis	
											R, b, B. bilinguis	
											R, b, B. bilinguis	
	R, a, B. gracilis											
	Kinderhookian	Alportian	Homoceras	I. subglobosum	Reticuloceras	Сюринський	Олімпійський	Фенінський	Васнецовський	Homoceras		
											R, c, R. reticulatum	
											R, c, R. reticulatum	
											R, c, R. reticulatum	
											R, b, R. stubblefieldi	
											R, b, R. nodosum	
											R, b, R. eoreticulat.	
											R, a, R. dubium	
											R, a, R. todmorden.	
											R, a, R. subreticulat.	
	R, a, R. circumplicat.											
R, a, H. magistrorum												
Chokierian												
								</				

Табл. 6.2.1. Кореляція за амоніодеями головних розрізів середнього карбону (Північна Америка, Західна Європа, Донбас та Урал). Скорочення: краснодонськ. – краснодонський, благодатненс. – благодатненський, мануйлівськ. – мануйлівський, аскинбашськ. – аскинбашський, ташастинськ. – ташастинський, Win. – Winslowoceras, Eo. – Eowellerites, Axin. – Axinolobus, Branneroc. – Branneroceras.

Розділ 7

Кореляція континентальних та морських відкладів башкирського ярусу та проблема положення нижньої межі московського ярусу в розрізах неморських відкладів карбону Єврамерики

7.1. Аналіз палеонтологічної характеристики базальних відкладів середнього карбону Московської синеклізи

Як відомо, московський ярус було встановлено С.М. Нікітіним в 1890 р. на території Московської синеклізи в якості еквіваленту середнього відділу карбону (Никитин, 1890; Соловьева и др., 1982). Пізніше з'ясувалося, що накопиченню відкладів московського ярусу в Підмосков'ї передувала тривала перерва в седиментації, тому на більшій частині Московської синеклізи відсутні відклади башкирського ярусу (Друцкой, Алексеев, 2001). Сліди цієї перерви у вигляді малопотужної елювіальної високовської товщі, а також закарстованості поверхні нижньокам'яновугільних вапняків, широко поширені в Підмосков'ї (Швецов, 1939). Наприклад, в районі м. Серпухов верхня частина протвинських вапняків еродована на різну глибину та пронизана мережею карстових каналів, заповнених строкатобарвними глинами, які є аридним палеоґрунтом (Друцкой, Алексеев, 2001).

Нижня межа московського ярусу в стратотиповому регіоні різка, оскільки відклади верейського горизонту, як вже було зазначено, залягають на сильно вивітрілих карбонатах візе та серпухову (Друцкой, Алексеев, 2001). Окрім того, через коливальний характер московської трансгресії вид-індекс нижньої межі московського ярусу в типовій місцевості (*Aljutovella aljutovica* (Rauser)) з'являється в різних розрізах на різних стратиграфічних рівнях (Кулагина, 2008). Це ускладнює вибір єдиного варіанту положення нижньої межі московського ярусу в стратотипі.

Серед форамініфер маркерами нижньої межі московського ярусу є вже названий вище вид *Aljutovella aljutovica* (Rauser), а також *Depratina prisca* (Deprat) і рід *Eofusulina*; серед конодонтів – поява *Declinognathodus*

donetzianus Nemirovskaya, *Idiognathoides postsulcatus* Nemirovskaya або *Diplognathodus ellesmerensis* Bender чи *Streptognathodus expansus* Igo et Koike (Горева, Алексеев, 2013). Найбільше визнання в спільноті спеціалістів мають *Declinognathodus donetzianus* та *Diplognathodus ellesmerensis* (Davydov, 2009; Richards, 2013). Проте, наразі жоден з варіантів не можна прийняти через обмежене географічне поширення видів-маркерів чи їхню ранню появу в розрізах. Наприклад, *Depratina prisca* (Deprat) в розрізі Донбасу з'являється у вапняку I₄ білокалитвенської світи (Davydov, 2009); перші *Aljutovella aljutovica* (Rauser) та *Diplognathodus ellesmerensis* Bender знайдено у вапняку K₃ кам'янської світи, *Declinognathodus donetzianus* Nemirovskaya вперше з'являється у вапняку K₁ (Немыровска, 1999; Davydov, 2009).

Наразі найкращим кандидатом GSSP нижньої межі московського ярусу є розріз Нацин в Південному Китаї. Суттєвим недоліком цього карбонатного розрізу є його слабка палеонтологічна характеристика: на даний момент звідси відомі лише конодonti, в тому числі *Diplognathodus ellesmerensis* Bender. Однак, *Declinognathodus donetzianus* Nemirovskaya тут поки що не виявлений. Більш різноманітний палеонтологічний комплекс відомий в розрізі Басу на Південному Уралі, в якому встановлено присутність *Declinognathodus donetzianus* Nemirovskaya (Кучева, 2020). Прикордонний башкирсько-московський інтервал Донбасу представлений переважно теригенною товщею, тому не придатний для встановлення тут GSSP (Кулагина и др., 2009).

Аналіз розвитку ранньомосковських конодонтів Московської синеклізи показав, що основу верейського комплексу складають таксони доверейського походження (Горева, Алексеев, 2013). Порівняно нещодавно (Горева, Алексеев, 2013) було запропоновано новий маркер межі – *Neognathodus bothrops* Merrill, який з'являється в основі каширського горизонту. Таким чином актуалізовано погляди А.П. Ротая (Фисуненко, 2000), В.Є. Руженцева (Горева, Алексеев, 2013) та деяких інших спеціалістів, які пропонували проводити нижню межу московського ярусу в Московській синеклізі в

підосві каширського горизонту.

З причини неоднозначного трактування положення нижньої межі московського ярусу безсумнівний інтерес викликає так звана азовська серія (далі – АС), що представлена континентальними відкладами пізньобашкирського чи ранньомосковського віку. Відклади АС поширені на обмеженій площі південного крила Московської синеклізи. В деяких розрізах Підмосков'я відклади АС поступово переходять в літологічно близькі літоральні утворення верейського горизонту, тому тут нижня межа московського ярусу проводиться умовно (Друцкой, Алексеев, 2001). Поза межами поширення АС провести її не можна взагалі.

Проблема віку АС має важливе значення як для проведення нижньої межі московського ярусу в стратотипі, так і для її простеження в розрізі карбону Донбасу. Безпосередня кореляція морських утворень московського ярусу типового регіону з переважно континентальним відкладами Західної Європи майже неможлива. Тому розріз карбону Донбасу може стати важливим інструментом у вирішенні вищезазначеної проблеми.

АС має вкрай слабку палеонтологічну характеристику; крім того, ті дані, що є стосовно цього питання в літературі, вимагають, на нашу думку, аналізу та ревізії.

Азовська «товща» (назва походить від р. Аза) була виділена в 1951 році І.В. Хворовою (Друцкой, Алексеев, 2001) в розрізах по річці Цна та її притокам. Відклади серії заповнюють глибокий ерозійний вріз у верхньодевонських та нижньокам'яновугільних породах, названий В.С. Яблоковим (Яблоков, 1973) «ранньомосковською палео-Окою» (рис. 7.1.1). Протяжність «палео-Оки» з заходу на схід складає майже 500 км, ширина – 2-3, рідше 5-6 км (Мосейчик, Парамонов, 2016), глибина – до 135 м (Іванова, Шик, 1975). В сучасній літературі ця палеогідрографічна мережа називається Азовська палеодолина (Друцкой, Алексеев, 2001).

АС включає дві світи: нижню суходревську (*рос.* суходревская свита), складену пісками з прошарками пісковиків, алевритів та конгломератів

(товщина – 87 м) та верхню новосельську (*рос.* новосельская свита), що представлена внизу чергуванням пісків, пісковиків, алевритів, глин та глинами і алевролітами вгорі (35-40 м) (Друцкой, Алексеев, 2001). Для верхньої частини новосельської світи характерні тонкі (до 0,8 м) прошарки фюзенового вугілля (Иванова, Шик, 1975).



Рис. 7.1.1. Площа поширення відкладів азовської серії (Азовська палеодолина). Складено на основі рис. 6 в роботі (Мосейчик, Парамонов, 2016).

Відклади АС охарактеризовані спорово-пилковими комплексами (Тетерюк, 1982а; Шик, 1984; Мосейчик, Парамонов, 2016), макрофлорою (Утехин, 1960; Фисуненко, 1991, 2000; Друцкой, Алексеев, 2001; Мосейчик, Парамонов, 2016), рештками пеліципод (Друцкой, Алексеев, 2001; Мосейчик, Парамонов, 2016) та, ймовірно, хребетних (Лебедев, 2001) і гастропод (Иванова, Шик, 1975).

Палінофлора. Результати вивчення спорово-пилкових комплексів (СПК) із відкладів азовської серії представлено в декількох роботах (Тетерюк, 1979, 1982а; Шик, 1984; Мосейчик, Парамонов, 2016;). Як зазначається в (Мосейчик, Парамонов, 2016), відклади серії вміщують перевідкладені СПК, що дуже ускладнює її кореляцію з одновіковими утвореннями. До того ж, результати вивчення СПК, що представлені в роботі Є.М. Шик (1984) не можна повноцінно використовувати в наукових цілях,

оскільки визначення систематичної належності паліноморф виконано за системою С.М. Наумової (Друцкой, Алексеев, 2001).

В.К. Тетерюк (Тетерюк, 1979, 1982а) за результатами вивчення СПК корелює суходревську світу з інтервалом H_1 - H_4 смолянинівської світи Донбасу і вестфалом А Західної Європи, а новосельську – з інтервалом H_4 - K_3 (смолянинівська, білокалитвенська світи, а також башкирська частина кам'янської світи) Донбасу і вестфалом В Західної Європи. Відклади АС В.К. Тетерюк відносить до черемшанського та мелекеського горизонтів верхньої частини башкирського ярусу. Є.М. Шик (1984) корелювала АС з тепловською світою (Фисуненко, 2000) чи серією (Салтыков, 2009, 2011) Поволжя, відносячи останню до московського ярусу.

В роботі (Мосейчик, Парамонов, 2016) на основі вивчення СПК запропоновано інший варіант кореляції АС з розрізом карбону Донбасу. Суходревську та більшу частину новосельської світи віднесено до верхньої частини палінозони *Radiiizonates aligerens-Arcuatissporites densoarcuatus* і палінозони *Vestispora costata-Dictyotriletes bireticulatus* (верхня половина черемшанського горизонту та мелекеський горизонт; інтервал H_1 - K_3 Донбасу). Верхи новосельської світи віднесені до палінозони *Endosporites globiformis-Lycospora rotunda* (верейський горизонт; інтервал K_3 - L_1 Донбасу).

Макрофлора. Різними авторами (Утехин, 1960; Фисуненко, 1991, 2000; Друцкой, Алексеев, 2001; Мосейчик, Парамонов, 2016) із відкладів азовської серії визначено порівняно багатий комплекс макрофлори. Майже всі відомості щодо нього узагальнено в роботі (Мосейчик, Парамонов, 2016).

І.В. Хворова (Друцкой, Алексеев, 2001) зі строкатобарвних глин та пісковиків південніше м. Кашира вказує *Sigillaria* ex gr. *rhytidolepis* Corda, *Calamites* sp. та *Neuropteris heterophylla* Brongniart (визначення К.Й. Новик). Вказані відклади І.В. Хворова віднесла до верхньої частини АС (Друцкой, Алексеев, 2001).

Д.Н. Утехіним (Утехин, 1960) було опубліковано список викопної макрофлори з відкладів АС. Правильність визначень систематичної

належності рослинних решток викликає сумніви у спеціалістів-палеоботаніків (Фисуненко, 1991; Мосейчик, Парамонов, 2016).

О.П. Фісуненко (Фисуненко, 1991) зі свердловин поблизу мм. Пронськ, Рязань та Серпухов із відкладів АС визначив наступну макрофлору: *Lepidodendron* cf. *aculeatum* Sternberg, *Alethopteris decurrens* (Artis) Zeiller, *Neuropteris heterophylla* Brongniart, *N. tenuifolia* Sternberg (= *Laveineopteris tenuifolia* (Sternberg) Cleal, Shute et Zodrow), *Paripteris linguaefolia* (Bertrand). В більш ранній роботі О.П. Фісуненка (Новик, Фисуненко, 1979) в складі флори АС також вказувався формальний рід хвощових *Annularia*.

Як зазначають К.Й. Новик та О.П. Фісуненко (Новик, Фисуненко, 1979), поховання рослинних решток АС багаті в кількісному відношенні, проте бідні в систематичному. Це, на думку вищезазначених дослідників, свідчить про бідність рослинних угруповань, що була пов'язана, ймовірно, з несприятливими кліматичними умовами. Домінують в складі фітоориктоценозів птеридосперми *Neuropteris heterophylla* Brongniart та *Alethopteris decurrens* (Artis) Zeiller (Фисуненко, 2000).

Правильність визначення Д.Н. Утехінін (Утехин, 1960) з відкладів АС птеридоспермів *Neuropteris schlehanii* Lavein (= *Neuraethopteris schlehanii* (Stur) Lavein) та *Neuropteris gigantea* Sternberg f. *arcuta* (Bertrand) Novik (= *Paripteris pseudogigantea* (Potonié)), як вже зазначалося, викликали у О.П. Фісуненка сумніви (Фисуненко, 1991). З цим цілком можна погодитися, оскільки ці види спільно зустрічаються лише в найдавніших шарах верхнього і найвищій частині нижнього під'ярусу башкирського ярусу (Новик, 1952, 1974a).

В результаті вивчення систематичного складу макроскопічних решток рослин з відкладів АС, О.П. Фісуненко дійшов висновку, що її можна корелювати із фітостратиграфічною зоною сумісного поширення LE (*Lyginopteris hoeninghausii*-*Eusphenopteris nummularia*; інтервал $h_3-i_1^4$) та нижньою частиною зони ES (*Eusphenopteris trifoliolata*-*Sphenophyllum majus*; інтервал $i_1^4-k_3$) Донбасу (Фисуненко, 1991). Зона LE, за уявленнями Н.І.

Бояріної (Боярина, 2016), приблизно відповідає фітостратиграфічній підзоні *Laveineopteris loshii* зони *Lyginopteris hoeningshausii*-*Neuralethopteris schlehanii* (верхня частина Langsettian), а нижня частина зони ES – нижній частині фітостратиграфічної зони *Lonchopteris rugosa*-*Alethopteris urophylla* (Duckmantian) Західної Європи.

Таким чином, за даними О.П. Фісуненка, АС відповідає верхній частині смолянинівської світи та білокалитвенській світі верхньої частини башкирського ярусу Донбасу та тепловській світі Поволжя, макрофлору якої О.П. Фісуненко також вивчив (Фисуненко, 1991, 2000). Теригенна товща тепловської світи, що підстелює верейські відклади на території Саратовського Поволжя, за палінологічними даними корелюється з інтервалом g_1^3 -К₃ Донбасу та верхами черемшанського і мелекеським горизонтом ССП (Подгайная, 1992). За даними вивчення неморських пелеципод ці відклади зіставляються з середньою частиною смолянинівської низами білокалитвенської світи Донецького басейну (Шульга, 1947).

В роботі (Друцкой, Алексеев, 2001) зі свердловин поблизу м. Серпухов та Пронськ з верхньої частини АС вказуються *Lepidodendron obovatum* Sternberg, *Lepidophloios* aff. *laricinus* Sternberg, *Sigillaria* ex gr. *rhytidolepis* Corda, *Neuropteris heterophylla* Brongniart, *Neuropteris gigantea* f. *lingua* (Bertrand) Novik (= *Paripteris linguaefolia* (Bertrand)), *Linopteris muensteri* (Eichwald) Potoniè (= *Reticulopteris muensteri* (Eichwald) Gothan), *Cordaitea principalis* (Germar) Geinitz (автор визначень не вказаний).

В роботі (Мосейчик, Парамонов, 2016) детально розглядається макрофлористична характеристика АС за роботами попередніх дослідників, а також дається опис решток рослин (*Calamites* (?) sp., *Cordaicarpus* sp. та нового виду птеридоспермів *Neuropteris riazanensis* Mosseichik). На думку авторів статті, як було відмічено вище, АС має пізньобашкирсько-ранньомосковський вік.

В роботі (Naugolnykh, 2016) із середнього карбону району м. Михайлов (Рязанська область) описано новий рід папоротей *Palaeobotrichium*

Naugolnykh (типовий вид – *P. carbonicus* Naugolnykh). Спільно з новою папороттю також знайдено *Calamites suckowii* Brongniart, *C. cistii* Brongniart, *Neuropteris* sp., *Mixoneura obliqua* (Brongniart) Zalesky (= *Neuropteris obliqua* (Brongniart)) та *Odontopteris* sp. Флороносні відклади представлені сірими глинами, що залягають на вапняках нижнього карбону. Їхній вік автор визначає в одному місці як ранньобашкирський (Naugolnykh, 2016: с. 148), а в іншому (с. 149) відносить до верейського горизонту, датуючи останній, чомусь, пізнім башкиром. Можливо, в даному випадку на увазі мається переважно глиниста шацька товща, що раніше розглядалася як найнижча частина верейського горизонту, проте наразі відноситься до верхів мелекеського горизонту (Друцкой, Алексеев, 2001).

Кар'єр Серебрянський, з якого походять макрофітофосилії, знаходиться в полі поширення азовської серії (див. рис. 6.4.1). На Донбасі найдавніші представники роду *Odontopteris* (*O. robustum* Zalesky) відомі вище вапняку Н₆ смолянинівської світи; починаючи з верхньої половини білокалитвенської світи вони зустрічаються значно частіше (Новик, 1974а). *Neuropteris obliqua* (Brongniart) в розрізі карбону Донбасу відомий з моспинської-горлівської світ. Таким чином, флороносні відклади не можуть бути давнішими за верхню частину башкирського ярусу.

В статті (Мосейчик, Парамонов, 2016) на табл. 1 представлено стратиграфічне поширення в розрізах Західної Європи таксонів викопних рослин, що відомі з відкладів АС. На наш погляд, доцільнішим було б провести порівняння макрофлористичного комплексу АС з одновіковими асоціаціями Донбасу задля уточнення віку цього стратиграфічного підрозділу. На таблиці 7.1.1, яку розміщено нижче, представлено результати такого порівняння.

В схемі фітостратиграфічного розчленування середнього карбону Донбасу (Фисуненко, 1991) цей інтервал розрізу відноситься до верхньої частини зони ES (*Eusphenopteris trifoliolata*-*Sphenophyllum majus*). З вугільним шаром k₃ О.П. Фісуненко (Фисуненко, 1975) корелював морський

Таблиця 7.1.1. Стратиграфічне поширення в карбоні Донбасу викопних рослин, відомих з відкладів азовської в серії (Утехин, 1960; Фисуненко, 1991, 2000; Друцкой, Алексеев, 2001; Мосейчик, Парамонов, 2016; Naugolnykh, 2016). Скорочення: К. – касимовський.

Ярус		Башкирський				Московський			К.
Таксон	Світи	C ₁ ¹	C ₁ ²	C ₂ ³	C ₂ ⁴	C ₂ ⁵	C ₂ ⁶	C ₂ ⁷	C ₂₊₃ ⁸
<i>Lepidodendron aculeatum</i>								m ₄	
<i>Lepidodendron obovatum</i>								M ₄	
<i>Lepidophloios laricinus</i>								m ₄	
<i>Sigillaria rhytidolepis</i>				H ₄				m ₅	
<i>Calamites cistii</i>									
<i>Calamites suckowii</i>									
<i>Pinnularia capillacea</i>			G ₁						n ₁
<i>Palaeobotrichium carbonicus</i>		Вид на Донбасі не відомий							
<i>Alethopteris decurrens</i>								l ₄	
<i>Laveineopteris tenuifolia</i>					i ₂				n ₁
<i>Linopteris müensteri</i>					K ₂				n ₁
<i>Macroneuropteris scheuchzeri</i>						k ₅			n ₁
<i>Neuropteris flexuosa</i>				h ₁					m ₅
<i>Neuropteris heterophylla</i>				h ₆					
<i>Neuropteris obliqua</i>			G ₁						m ₂
<i>Neuropteris riazanensis</i>		Вид на Донбасі не відомий							
<i>Odontopteris</i>				H ₁					
<i>Paripteris gigantea</i>						k ₁			
<i>Paripteris linguaefolia</i>						i ₂ ⁷			n ₂
<i>Paripteris pseudogigantea</i>						i ₂		l ₂	
<i>Cordaicarpus</i>									
<i>Cordaites principalis</i>									

шар Егір, який є межею вестфалу В та С Західної Європи. В більш пізній роботі (Фисуненко, 2000) запропоновано інший варіант кореляції – межа вестфалу В та С в Донбасі розташована десь між вапняками K_3 та K_7 кам'янської світи. Нижня межа московського ярусу стратотипу традиційно корелювалася з межею вестфалу В та С Західної Європи (Алексеев, 2001). Таким чином, за макрофлорою, в Донбасі вона розміщується вище офіційно прийнятого варіанту (вапняк K_3).

Формування морського шару Егір, який залягає на межі хорстенської та дорстенської світ Рурського басейну та його вікових аналогів (наприклад, морський шар Менсфілд в Йоркширі, Джин Майн в Стаффордширі, Дакінфілд в Ланкаширі, Кефн Койд в Уельсі, Рімберт в Північній Франції, Моураж і Петіт Боїссон в Бельгії та Нідерландах) (Dusar et al., 2000), ознаменувало розвиток широкої трансгресії, яка, по суті, була останнім морським епізодом в карбоні Західної Європи.

Вугільний прошарок k_3 в опорному розрізі кам'янської світи по балці Карагуз (район м. Лутугине Луганської області) залягає приблизно в 40 м вище покрівлі вапняку K_3 ; вугільний прошарок i_3^2 згідно рис. 7.4. в роботі (Немировська, Єфіменко, 2013) залягає приблизно в 20 м нижче вапняку K_1 – базального шару кам'янської світи. Таким чином, на нашу думку, за макрофлорою АС можна зіставити з верхами краснодонського і найнижчою частиною кам'янського горизонту Донбасу. Цей інтервал розрізу має потужність приблизно 170 м.

Пелециподи. В роботі (Друцкой, Алексеев, 2001) з відкладів АС вказані рештки «прісноводних» пелеципод *Sanguinolites* sp., черепашки яких утворюють інколи прошарки товщиною 3-5 см (район м. Пронськ та територія Калузької області). З таким визначенням ми не можемо погодитися, оскільки представники роду *Sanguinolites* McCoy, 1844 – це типові морські молюски. У верхньобашкирських відкладах Донбасу, за нашими спостереженнями, їхні рештки часто зустрічаються в темно-сірих глинистих сланцях разом з іншою нормально-морською фауною:

брахіоподами, цефалоподами, криноідеями, рідше – ругозами.

Ще Б.І. Чернишов (Чернишов, 1948) наголошував на високій морфологічній подібності неморських пелеципод *Antraconaia* та морських *Sanguinolites*. Вона, ймовірно, викликана конвергенцією, що виникла як адаптація до існування молюсків на нестабільних глинистих мулах в спокійних гідродинамічних умовах. За його даними, представники другого роду існували в морських умовах на деякому віддалені від берегу.

В карбоні Львівсько-Волинського басейну пелециподи *Sanguinolites* зустрічаються спільно з двостулковими молюсками *Edmondia*, *Parallelodon*, а також брахіоподами, моховатками, цефалоподами, криноідеями, трилобітами та іншою нормально-морською фауною (Шульга, 1956). За даними М.Т. Сергєєвої (Сергєєва, 1984б), пелециподи *Sanguinolites* існували у відкрито-морських умовах, обираючи ділянки дна з пухкими ґрунтами та незначною гідродинамікою.

Безсумнівно, що рештки неморських пелеципод в розрізі АС є. На це вказують численні згадки знахідок черепашок двостулкових молюсків в керні деяких свердловин (Іванова, Шик, 1975; Мосейчик, Парамонов, 2016), а також фаціальні умови накопичення відкладів, які, судячи з їхньої літології, досить близькі до умов утворення озерних аргілітів та алевролітів середнього карбону Донбасу, в яких рештки неморських пелеципод не є рідкістю.

Вивчення солонувато- та прісноводних двостулкових молюсків має важливе значення для кореляції відкладів АС з розрізом паралічного карбону Донбасу та переважно континентальними відкладами вестфалу Західної Європи. Наразі неморські пелециподи середнього карбону Східної України та басейнів Європи гарно вивчені; на основі розвитку фауни побудовані детальні зональні шкали (Сергєєва, 1969).

Гастроподи. В роботі (Іванова, Шик, 1975: рис. 5) з новосельської світи АС вказуються рештки гастропод.

Хребетні. О.А. Лебедєв (Лебедев, 2001) висловив припущення, що виділена ним «верейська прісноводна спільнота» хребетних, рештки яких

походять з місцезнаходження Спас-Тешево на річці Ока, може мати як ранньомосковський (верейський), так і пізньобашкирський вік. Про пізньобашкирський вік цієї асоціації, що включає гігантську акантоду *Gyracanthus formosus* Agassiz та емболомерну амфібію, можуть свідчити лагунні або озерно-болотні умови накопичення осадів місцезнаходження Спас-Тешево, в той час як верейські відклади утворилися в літоральних або субліторальних умовах (Иванова, Хворова, 1955).

Акантоди *Gyracanthus formosus* Agassiz відомі із середнього карбону Донбасу: М.М. Карлов та А.Ф. Єфімова (Карлов, 1968) описали їх зі смолянинівської світи. В Британії рештки цього виду зустрічаються у вестфальських відкладах (Denison, 1979). За нашими даними (Дернов, 2016), *Gyracanthus* sp. відомий із середньої частини мандрикинської світи. Тут аллохтонні рештки іхтіодорулітів вказаних акантод приурочені до малопотужного прошарку темпеститів (піщанистий криноїдний вапняк з черепашками гастропод та брахіопод) серед потужної пачки пісковиків підводного конусу виносу. Очевидно, що рештки прісноводних риб потрапили в один ориктоценоз з морськими тваринами внаслідок тривалого переносу іхтіодорулітів текучими водами. Плавниковий шип *Gyracanthus formosus* Agassiz (визначення О.А. Лебєдева, ПІН РАН; усне повідомлення М.І. Удовиченка, 2015 р.) відомий також з інтервалу розрізу k₅-k₇ московської частини кам'янської світи (м. Антрацит на півдні Луганської області) (Дернов, 2016).

Аналіз палеонтологічної характеристики АС, в першу чергу макрофітофосилій, змушує визнати, що вирішення проблеми її віку ще далеке від розв'язання. Наразі, опираючись саме на систематичний склад макрофлори, можна більш-менш впевнено говорити, що АС відповідає найвищій частині краснодонського і низам кам'янського горизонтів Донбасу.

7.2. Кореляція континентальних та морських відкладів башкирського ярусу Донбасу

В процесі вивчення головоногих молюсків башкирського ярусу Донбасу нами також проводилося дослідження представників деяких груп неморської фауни та наземної флори задля можливості уточнення кореляції розрізів морських та континентальних відкладів нижнього та середнього пенсильванію (Дернов, Удовиченко, 2021 та ін.). Вирішення цієї проблеми має величезне наукове та практичне значення (Schneider et al., 2020).

Зображення таксонів викопної флори опубліковані нами в роботах (Дернов, Удовиченко, 2019, 2021а, 2021б; Дернов, 2021; Dernov, 2019), тому тут ми обмежимося лише фото пелеципод та конхострака.

Наразі нами досліджено неморські пелециподи моспинської світи, з якої ця група тварин була майже невідома (Дернов, 2021г). До того ж вивчено комплекси макрофітофосилій деяких стратиграфічних рівнів верхньої частини башкирського ярусу (моспинська світа, верхи смолянинівської світи та алевроліти в середній частині білокалитвенської світи). Зібрано невелику колекцію решток комах та конхостраків (Дернов, 2018, 2019; Dernov, 2019 та ін.). Всі ці групи організмів разом з палінофлорою найчастіше використовуються для розчленовування та кореляції розрізів неморського карбону. Деякі результати проведених нами досліджень мають важливе значення для уточнення кореляції розрізів карбону різних регіонів світу. На них ми коротко зупинимося нижче.

З моспинської світи визначено шість форм неморських пелеципод (Дернов, 2021г): п'ять видів та одну форму, визначену лише до роду (рис. 7.2.1 та 7.2.2). Зі сланців покрівлі вугільного шару g_2 походять *Carbonicola obtusa* (Hind, 1894), *Curvirimula tessellata* (Jones, 1891) та *Naiadites* sp. З покрівлі вугільного шару g_1^2 ідентифіковано *Curvirimula trapeziforma* (Dewar, 1939) та *C. tessellata* (Jones, 1891), а з алевролітів в 43 м нижче вапняку G_1^2 – *Carbonicola rectilinearis* Trueman et Weir, 1948 та *C. limax* Wright, 1934.

Види *Carbonicola rectilinearis* Trueman et Weir, 1948 та *Carbonicola limax* Wright, 1934 в Західній Європі відомі в зоні *lenisulcata* (низи вестфалу А). *Curvirimula trapeziforma* (Dewar, 1939) вказується із зони *communis*

(середня частина вестфалу А) (Warth, 1967; Anderson et al., 1997). *Curvirimula tessellata* (Jones, 1891) має широкий діапазон стратиграфічного поширення – від нижнього карбону до зони communis, а вид *Carbonicola obtusa* (Hind, 1894) відомий з верхів зони communis (Warth, 1967).

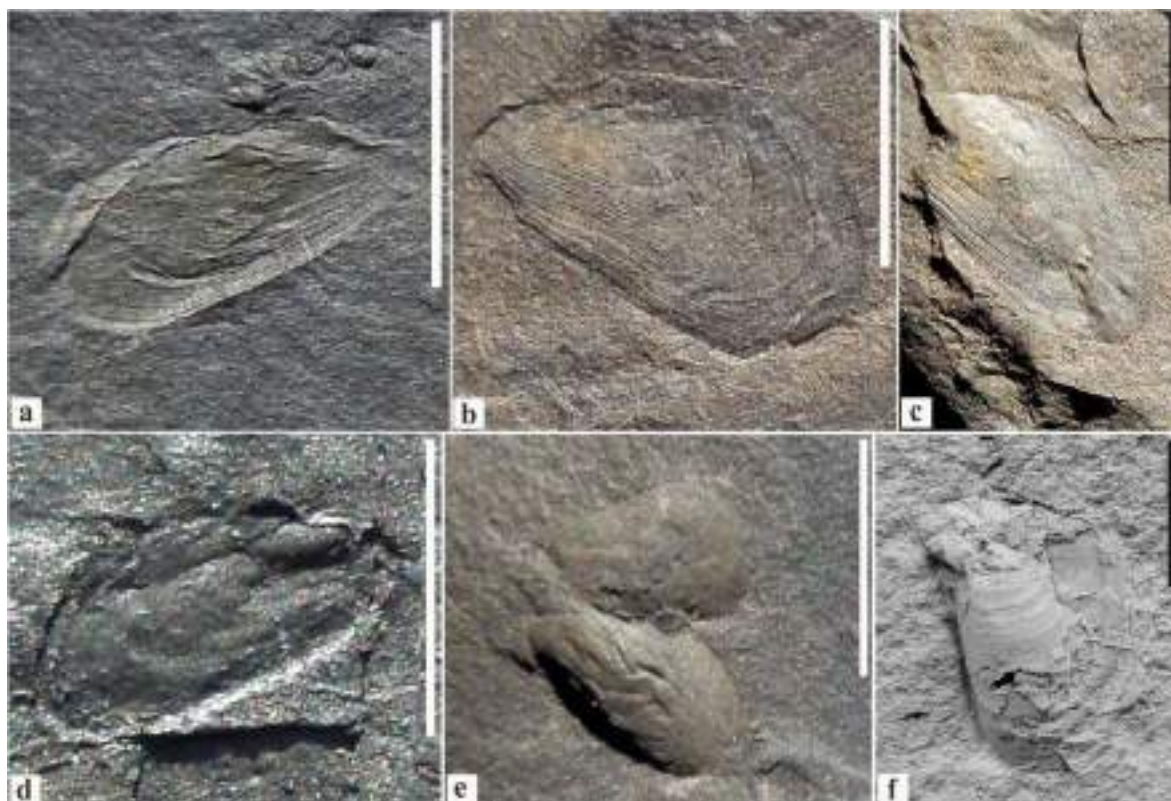


Рис. 7.2.1. Рештки неморських пелеципод зі сланців у покрівлі вугільних прошарків g_1^2 (фіг. А-Е) та g_2 (фіг. F). **Фіг. А, В, D, Е.** *Curvirimula trapeziforma* (Dewar, 1939) (відбитки та зовнішні ядра стулок черепашок). **Фіг. С.** *Curvirimula tessellata* (Jones, 1891) (відбиток стулки). **Фіг. F.** *Naiadites* sp. (стулка черепашки). Масштабні відрізки – 4 мм.

Раніше з цієї частини розрізу карбону Донбасу рештки неморських пелеципод відомі не були. М.Т. Сергєєва (Сергєєва, 1984а) зазначала, що нижче вугільного прошарку g_3 моспинської світи на території Відкритого Донбасу неморські пелециподи майже не відомі. В зв'язку з цим, в її зональній схемі розчленування карбону Донбасу на основі етапності розвитку неморських пелеципод нижня межа найдавнішої зони не була визначена.

Цей підрозділ отримав назву «верстви з *Carbonicola pseudorobusta*» і корелювався з підзоною upper communis Західної Європи (вестфал А)

(Сергеева, 1984а).

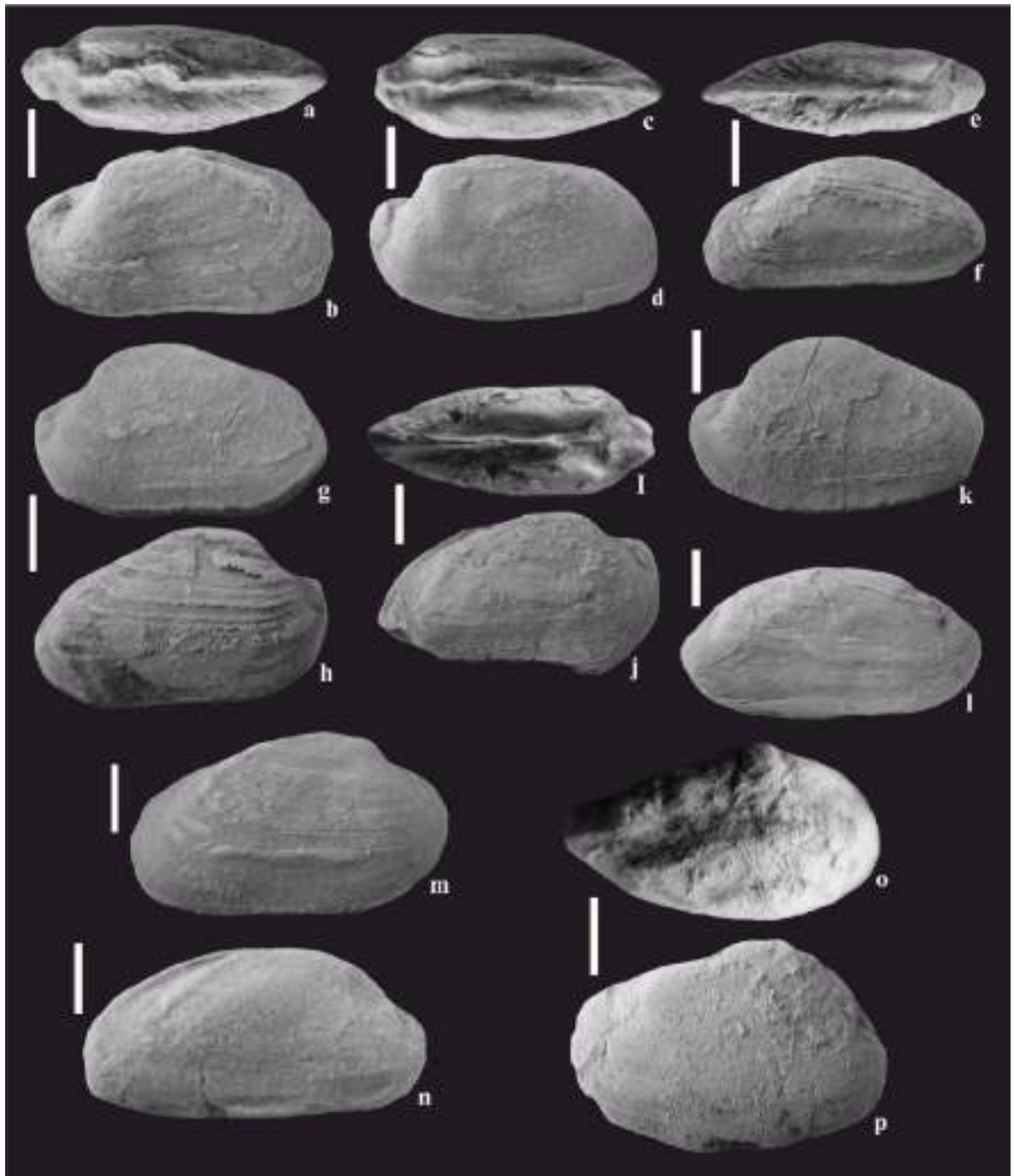


Рис. 7.2.2. Неморські пелециподи з алевролітів нижче вапняку G_1^2 (A-N) та покрівлі вугільного шару g_2 (O, P). **Фіг. А, В.** ?*Carbonicola rectilinearis* Trueman et Weir, 1948 (зовнішнє ядро черепашки). **Фіг. С, D, G-K, M.** *Carbonicola rectilinearis* Trueman et Weir, 1948 (зовнішнє ядро черепашки). **Фіг. Е, F, L, N.** *Carbonicola limax* Wright, 1934 (зовнішнє ядро черепашки). **Фіг. О, Р.** *Carbonicola obtusa* (Hind, 1894) (зовнішнє ядро черепашки). Масштабний відрізок – 5 мм.

Нові дані дозволяють доповнити біозональну схему розчленовування кам'яновугільних відкладів Донбасу, запропоновану М.Т. Сергєєвою (рис.

7.2.3). Верхню частину нижньої половини моспинської світи я відношу до верств з *Carbonicola rectilinearis*, які відповідають, вірогідно, верхній частині зони *lenisulcata* Західної Європи. Нижньою межею цих верств є підосва потужної пачки пісковиків в 43 м нижче вапняку G_1^2 ; верхньою є вугільний прошарок g_1^2 . Зона *Carbonicola pseudorobusta*¹⁸, що була виділена М.Т. Сергєєвою в якості верств з фауною, виділяється в інтервалі: покрівля вугільного шару g_1^2 – вугільний пласт h_6^1 . Ця зона відповідає зоні *communis* Західної Європи.

Стратиграфія верхнього башкиру Донецького басейну				Зони за неморськими пелециподами			Амоніти генезони
Система	Ярус	Регіон	Горизонт	Світа	Донецький басейн (Сергєєва, 1984 і ця стаття)	Західна Європа	
КАМ'ЯНОВУГІЛЬНА	Башкирський	Кавказський	Краснод.	Кам'янська світа C_1^3 (К)	<i>Naiadites triangularis</i>	k_2^1 lower similis-pulchra	Duckmantian Diabloceras- Axinobolus
			Міс.	Білокалнівська світа C_2^4 (І)	<i>Anthraconaia parallela</i>	i_1^1 upper modiolaris	
			Зуївський	Смоляннівська світа C_2^3 (Н)	<i>Anthracosia aquilinoides</i>	i_1^1 lower modiolaris	
					<i>Carbonicola pseudorobusta</i>	h_6^1 communis	Langsettian Castroroceras- Branneroceras
				Моспинська світа C_2^2 (Г)	Верстви з <i>Carbonicola rectilinearis</i>	g_1^2 G_1^2 <i>lenisulcata</i> (верхня частина)	

Рис. 7.2.3. Біозональне розчленування та кореляція верхньобашкирських відкладів Донбасу на основі фауни неморських пелеципод (за даними М.Т. Сергєєвої зі змінами автора).

Для зони *Carbonicola pseudorobusta*, за даними М.Т. Сергєєвої (Сергєєва, 1981, 1984а), характерними є окрім номінального також наступні неморські пелециподи: *Carbonicola* aff. *bipennis* (Brown), *C.* aff. *communis* Davies et Trueman, *C. tumida* Tschernyshev, *C. venusta* Davies et Trueman, *C. mutila* Tschernyshev, *Anthracosphaerium* aff. *fuscum* (Davies et Trueman), *Anthr. bellum* (Davies et Trueman), *Anthr. janischewskii* (Tschernyshev), *Anthraconaia curtata* (Brown), *Anthr. smolaninovskiensis* (Tschernyshev), *Anthr. attenuata* (Tschernyshev), *Anthr. poteriba* Pastsels, *Naiadites excavatus* Tschernyshev. Крім того, з цієї зони відомий ряд видів більш широкого

¹⁸ Дану зону описано в Додатку Є.

стратиграфічного поширення.

Послідовність комплексів неморських пелеципод вестфалу найкраще вивчено в Британії. Спільнота пелеципод з видом-індексом *Anthraconaia lenisulcata* (Trueman) разом з *Carbonicola* cf. *limax* Wright знайдена трохи вище морського шару *Gastrioceras subcrenatum* в основі вестфалу А Британії (Eagar, 1947). Між морськими шарами *Gastrioceras subcrenatum* та *Gastrioceras listeri* Британії поширена асоціація неморських пелеципод з *Carbonicola limax* Wright и *Carbonicola rectilinearis* Trueman et Weir (Eagar, 1953). Відклади вище морського шару *Gastrioceras listeri* відносяться до зони communis. Достовірні знахідки амоноїдей *Gastrioceras listeri* (Sowerby) на Донбасі зафіксовані в інтервалі G₁-h₄² (Попов, 1979 та дані автора).

Carbonicola limax Wright и *Carbonicola rectilinearis* Trueman et Weir вказуються з наміюру Польщі (Bajkowski, 1967; Korejwo, 1954). Разом з ними зустрічаються характерні види *Anthraconaia lenisulcata* (Trueman) та *Curvirimula belgica* (Hind). Останній вид разом з *Curvirimula tessellata* (Jones) та *Anthraconaia lenisulcata* (Trueman) вказуються з відкладів, що відносять до вестфалу А (Korejwo, 1954; Bajkowski, 1967).

В Новій Шотландії (Канада), міссісіпська та нижньопенсильванська фауна та флора якої тяжіє до біоти динанту-вестфалу Англії та Шотландії (Устрицкий и др., 1981), пелеципода *Curvirimula tessellata* (Jones) описана із серії Ріверсдейл, яка корелюється з вестфалом А Західної Європи (Rogers, 1965). З цих же відкладів описано форми *Curvirimula* cf. *trapeziforma* (Dewar) та *C. aff. trapeziforma* (Dewar) (Vasey, 1984). Вид *Curvirimula trapeziforma* (Dewar) визначений з верхньої частини каєзовської світи Кузбасу (Александрі-Садова и др., 1977). Каєзовська світа має серпуховсько-пізньобашкирський (Ганелин, Дуранте, 2003) або башкирський вік (Дінова, 2013).

Таким чином, верхня частина пелециподової зони *lenisulcata* та зона *communis* відповідає амоноїдній генозоні *Branneroceras*-*Gastrioceras*; зони *modiolaris*-*lower similis* корелюються з генозоною *Diaboloceras*-*Axinolobus*.

Присутність *Curvirimula trapeziforma* в каєзовській світі Кузнецького басейну дозволяє віднести її до ранньої фази генозони Branneroceras-Gastrioceras. Зазначимо, що континентальні відклади Ангарида, куди відноситься і розріз Кузбасу, вкрай погано корелюються з вугленосними товщами пенсильванію Європи через ендемічний характер ангарської флори. Тому наявність спільних європейських та ангарських неморських пелеципод в поліфаціальному розрізі Донбасу, ймовірно, допоможе уточнити кореляцію відкладів нижнього пенсильванію Євразії.

Цікавою знахідкою, яка також дозволяє наблизитися до кореляції континентальних відкладів карбону Ангарида та поліфаціального розрізу Донбасу є птеридосперми виду *Cardioneura amadoca* Zalessky, виявлені М.Д. Залеським та О.Ф. Чирковою (Залесский, Чиркова, 1937) нижче вапняку G_3 , О.П. Фісуненком (Фисуненко, 2002) поблизу вугільного шару g_2 та нами (Дернов, Удовиченко, 2019) в покрівлі вугільного шару g_3 (рис. 7.2.4.).

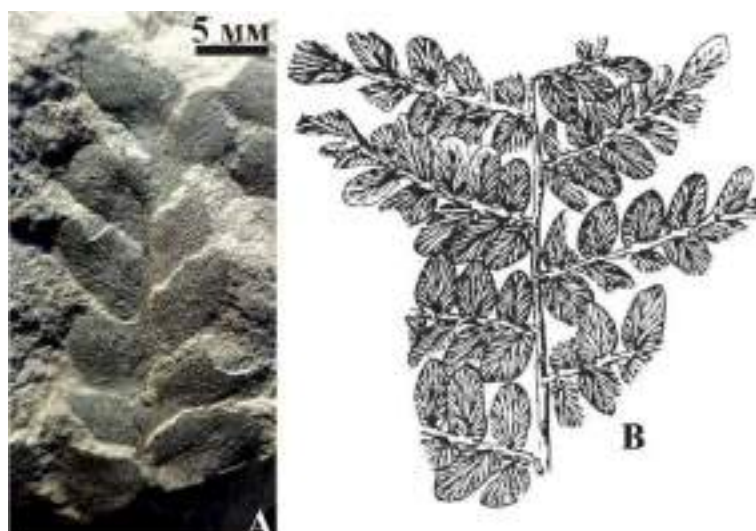


Рис. 7.2.4. Птеридосперм *Cardioneura amadoca* Zalessky з моспинської світи Донбасу: А – відбиток з алевролітів покрівлі g_3 (колекція автора), В – відбиток з відкладів нижче вапняку G_3 (Залесский, Чиркова, 1938).

За даними О.П. Фісуненко (Фисуненко, 2000) та К.Й. Новик (1974) цей ендемічний вид поширений на Донбасі від покрівлі вугільного шару g_2 до покрівлі вугільного шару k_5^1 (верхня частина башкирського-найнижча частина московського ярусу).

О.П. Фісуненко приділяв велику увагу знахідкам *Cardioneura amadoca* Zalesky на Донбасі (Фісуненко, 2002), оскільки основний ареал цього роду розташований значно східніше і включає територію Казахстану, Таймиру, Кузбасу, Печорського та Тунгуського басейнів. Західніше Донецького басейну рід *Cardioneura* не зафіксовано. Більше того, в одному з місцезнаходжень на Донбасі *Cardioneura amadoca* Zalesky знайдено разом з *Lonchopteris eschweilleriana* Andrae (Фісуненко, 1993, 2001, 2002). Представники роду *Lonchopteris* надзвичайно рідкісні на Донбасі. Факт знаходження *Lonchopteris* та *Cardioneura* в одному шарі дуже цікавий. З цієї причини О.П. Фісуненко вважав можливим використання представників цих родів для вивчення взаємозв'язку між вестфальською та ангарською флорами.

З покрівлі вугільного шару g_2 моспинської світи визначено найдавніший конхострак в розрізі карбону Донбасу (рис. 7.2.5). Цю фосилію визначено нами як *Pseudestheria* sp. Вивчена форма має морфологічну схожість з конхостраком, що в роботі (Schneider, Scholze, 2016) називається *Pseudestheria* form Ibbenbüren з вестфалу В (зона спільного поширення *Palaeolimnodiopsis* form Pudagla-*Pseudestheria* form Ibbenbüren).



Рис. 7.2.5. Стулка черепашки конхострака *Pseudestheria* sp. (покрівля вугільного шару g_2 , моспинська світа).

Систематичні списки визначеної флори наведено в роботах (Дернов, 2021, Дернов, Удовиченко, 2019, 2021а, 2021б; Dernov, 2019), тому тут ми їх не повторюємо. Нижче представлено схему (рис. 7.2.6) нашого бачення кореляції фітозон нижнього та середнього пнесильванію Донбасу і Західної Європи та глобальних амоноїдних генозон.

Світи	Залесский, 1937	Йонгманс, 1939	Новик, 1952	Фисуненко, 1964	Фисуненко, 1991	Боярина, 2016	Амоноїдні геозони																																							
C ₂ ¹	Верхн. карбон	Вестфал	D	Верхній карбон	N, B, K NO LD SC PA AN	S. rossica Alethopteris bohemica D. pluckenettii C. carinatus Lingopteris obliqua Paripteris linquafolia																																								
C ₂ ²	Красн. серія							Верхній ярус	m ₃ X m ₂ IX VIII VII VI V IV	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁																																			
C ₂ ³												Хрустальсько- роменецька серія	Московський ярус	l ₂ IX VIII VII VI V IV III II I																																
C ₂ ⁴															Башкирський ярус	i ₂ VI h _{3a} V h ₂ IV III II I																														
C ₂ ⁵																	Середній карбон	h ₁ IV III II I																												
C ₂ ⁶																			Башкирський ярус	G ₁ II I																										
C ₂ ⁷																					ES LN NL NK	Sphenophyllum majus Lingopteris hochinghausii H ₁ G ₁	Diaboloceras- Winslowoceras Diaboloceras- Axinolobus Gastrioceras- Branneroceras Bilinguites- Cancelloceras																							
C ₂ ⁸																								Зони не виділено	Alethopteris decurrens	Reticuloceras																				
C ₂ ⁹																											MC																			
C ₂ ⁰																																														
C ₁ ⁵	Вестфал	B	Середній карбон	Московський ярус	k ₁ VII VI V IV III II I	i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁	Diaboloceras- Winslowoceras																																							
C ₁ ⁴								Хрустальсько- роменецька серія	Башкирський ярус	l ₁ VIII VII VI V IV III II I	k ₁ VII VI V IV III II I	ES LN NL NK	Sphenophyllum majus Lingopteris hochinghausii H ₁ G ₁	Diaboloceras- Axinolobus Gastrioceras- Branneroceras Bilinguites- Cancelloceras																																
C ₁ ³															Вестфал	A												Середній карбон	Башкирський ярус	h ₁ IV III II I	G ₁ II I	Zones not distinguished	Reticuloceras													
C ₁ ²																	Нижн. карбон	Верхній ярус																m ₃ X m ₂ IX VIII VII VI V IV	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁											
C ₁ ¹																			Нижній карбон	Верхній карбон																m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁									
C ₁ ⁰																					Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I															n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁								
C ₁ ¹																								Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I													n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁							
C ₁ ²																											Нижній карбон													Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁				
C ₁ ³																																											Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁
C ₁ ⁴																																														
C ₁ ⁵	Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁																																										
C ₁ ⁶					Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁																																						
C ₁ ⁷									Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁																																		
C ₁ ⁸													Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁																														
C ₁ ⁹																	Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁																										
C ₁ ⁰																					Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁																						
C ₁ ¹																									Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁																		
C ₁ ²																													Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁														
C ₁ ³																																	Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁										
C ₁ ⁴	Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁																																										
C ₁ ⁵					Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁																																						
C ₁ ⁶									Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁																																		
C ₁ ⁷													Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁																														
C ₁ ⁸																	Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁																										
C ₁ ⁹																					Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁																						
C ₁ ⁰																									Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁																		
C ₁ ¹																													Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁														
C ₁ ²																																	Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁										
C ₁ ³	Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁																																										
C ₁ ⁴					Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁																																						
C ₁ ⁵									Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁																																		
C ₁ ⁶													Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁																														
C ₁ ⁷																	Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁																										
C ₁ ⁸																					Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁																						
C ₁ ⁹																									Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁																		
C ₁ ⁰																													Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁														
C ₁ ¹																																	Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁										
C ₁ ²	Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁																																										
C ₁ ³					Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁																																						
C ₁ ⁴									Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁																																		
C ₁ ⁵													Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁																														
C ₁ ⁶																	Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁																										
C ₁ ⁷																					Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁																						
C ₁ ⁸																									Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁																		
C ₁ ⁹																													Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁														
C ₁ ⁰																																	Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁										
C ₁ ¹	Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁																																										
C ₁ ²					Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁																																						
C ₁ ³									Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁																																		
C ₁ ⁴													Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁																														
C ₁ ⁵																	Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁																										
C ₁ ⁶																					Нижній карбон	Верхній карбон	m ₃ XI m ₂ X IX VIII VII VI V IV I	n ₃ O n ₂ C m ₁ P l ₁ k ₁ i ₁ h _{3a} h ₂ g ₁ G ₁ E ₁																						
C ₁ ⁷																									Нижній карб																					

Рис. 7.2.6. Кореляція фітозон та амоноїдних геозон башкирського та низів московського ярусу Донбасу. Красн. серія – краснокутська серія, В.к. – верхній карбон.

Висновки. Верхня частина західноєвропейської пеліциподової зони *lenisulcata*, зона *communis* та, ймовірно, нижня половина підзони *lower modiolaris* відповідають глобальній амоноїдній геозоні *Gastrioceras-Branneroceras*. Верхня частина підзони *upper modiolaris*, зона *pulchra* та підзона *lower similis* відповідають амоноїдній геозоні *Diaboloceras-Axinolobus*. Присутність *Curvirimula trapeziforma* в каєзовській світі Кузнецького басейну дозволяє віднести її до ранньої фази геозони *Gastrioceras-Branneroceras*.

Розділ 8

Глобальна палеобіогеографія башкирсько-московських цефалопод

Виявлення закономірностей географічного поширення фаун та флор минулих геологічних епох є складним та досить важливим науковим завданням. Наразі в середовищі палеонтологів немає загальноприйнятих критеріїв виділення палеобіогеографічних одиниць, методологічна база цих досліджень змінюється в широких межах – від простого порівняння родових списків окремих фаунул до створення комп'ютерних моделей та кластерного аналізу (Бяков, 2021).

Методологія сучасної біогеографії зазвичай не прийнятна для палеобіогеографічних досліджень через одну, але важливу причину – незважаючи на те, що сучасні біоти вивчаються і в історичному контексті, проте лише палеонтологія оперує даними, які дозволяють прослідкувати розвиток фаун і флор протягом десятків і сотень мільйонів років.

Карбон був часом безпрецедентного посилення широтної зональності (кліматичної та ландшафтної), спричиненою переміщенням фрагментів Пангеї у високі широти (Ганелин, 1997) та евстатичними коливаннями рівня Світового океану внаслідок збільшення об'ємів води, зв'язаної у льодовиках Гондванського зледеніння. Це – час так званої холодної біосфери. Біота епіконтинентальних шельфових морів пенсильванію внаслідок цього стає більш ендемічною (Алексеев, 2001).

Робіт, присвячених вивченню біогеографічних особливостей карбонових цефалопод небагато. Цим питанням займався Л.С. Лібрович (Либрович, 1968), В.М. Шиманський (Шиманский, 1967, 1968, 1979), М.Ф. Богословська (Богословская, 1997), Дітер Корн (Korn, 1997a; Korn et al., 2005, 2012; Korn, Baets, 2015), Кендра Коліс (Kolís, 2017) та деякі інші дослідники. Ці роботи присвячено вивченню біогеографічних особливостей цефалопод окремих регіонів або вузьких інтервалів часу.

Дуже цікаві висновки щодо факторів розселення пізньокрейдових белемноїдей містяться в роботі Д.П. Найдіна (Найдин, 1973). Зазначений дослідник дійшов висновку, що окрім кліматичного фактору в поширенні цих тварин, існували більш масштабні причини, які обмежували розповсюдження белемноїдей в межах однієї палеобіогеографічної області. Серед них він називає: глибини басейнів, течії, топографічні бар'єри та солоність води. Як було показано вище (розділ 4), постмортальне перенесення черепашок сучаних наугілід якщо і має місце, то вкрай незначне. Неповнота палеонтологічного літопису, на нашу думку, майже повністю гарантує відсутність суттєво перенесених скелетних решток карбонових цефалопод.

У пізньому палеозої за морською фауною, переважно бентосною, виділяється три палеобіогеографічні пояси¹⁹: помірно-холодний Бореальний (=Сибірський), тропічно-субтропічний Середземноморський (=Тропічний, Екваторіальний) та помірно-холодний Нотальний (=Австралійський, Гондванський) (Устрицкий и др., 1981; Einor et al., 1965; Li et al., 2021).

Перший пояс включає всю північну Азію, другий – Північну Америку, Європу, Середню та частину Східної Азії, а також північну частину Південної Америки і, нарешті, третя включає палеобасейни, що омивали Гондвану (Устрицкий и др., 1981). В континентальних відкладах протяжність цих поясів визначається за присутністю помірної, переважно кордаїтової, флори середнього карбону-пермі Ангарида (так звана тунгуська флора), тропічної та субтропічної флори з домінуванням деревовидних лікопсид, сфенопсид, птеридоспермів та папоротей (єврамерійська або вестфальська флора) та помірної глоссоптерисової флори Гондвани (Устрицкий и др., 1981).

Комплекси головоногих молюсків, особливо амоноїдей, хоча і несуть деякий регіональний відбиток та, все ж, дають можливість корелювати відклади карбону різних кліматичних поясів. Наприклад, порівняно вузько

¹⁹ Можливо, ці палеобіохореми мають статус надобластей.

стратиграфічно поширений рід *Diaboloceras* відомий як в Бореальному, так і в Тропічному кліматичному поясі.

Нижче зроблено спробу прослідкувати географічну диференціацію фауни цефалопод протягом раннього та середнього пенсильванію. В огляді ми не чіпаємо колеоїдей, оскільки вони відомі майже виключно із Північної Америки. Результати вивчення продуктид також поки що не дають підстав якимось змінити чи доповнити існуючі схеми (Einor et al., 1965; Li et al., 2021 та ін.) палеобіогеографічного районування середньокарбонівих акваторій світу.

В роботах (Соловьева, 1975; Иванова и др., 1978) в межах Тропічного палеобіогеографічного поясу, переважно за брахіоподами та форамініферами, виділено Західноєвразійську та Центральноамерійську області. В межах першої встановлено Східноєвропейську провінцію, а також Південноєвропейсько-Африканську, Західноєвропейську, Уральську, Середньоазіатську, Південноазіатську, Північноєвразійську та Тихоокеанську провінції. Донецький басейн та південні райони Східно-Європейської платформи відносяться до Південноєвропейсько-Африканської провінції.

Суттєвим, але не критичним недоліком цієї схеми районування є її фіксистська основа – найбільші палеобіохорони нанесені на сучасну географічну карту світу. Втім, для справедливості треба зазначити, що в цілому ця схема відображає найсуттєвіші особливості поширення морської фауни середнього карбону, в тому числі цефалопод (частково). Проте, назви деяких біохорон не відповідають назвам макрорегіонів світу, що прийняті в сучасній географії (наприклад, Середньоазіатська провінція охоплює не тільки Середню Азію, але й Південно-Західну, частину Південної та Східної Азії), що трохи заважає користуванню цими назвами. В цьому дослідженні ми використали змінену схему районування, запропоновану в роботах (Соловьева, 1975; Иванова и др., 1978). Скорегувавши її за амоноїдеями вона перенесена на мобілістичну основу (рис. 8.1).

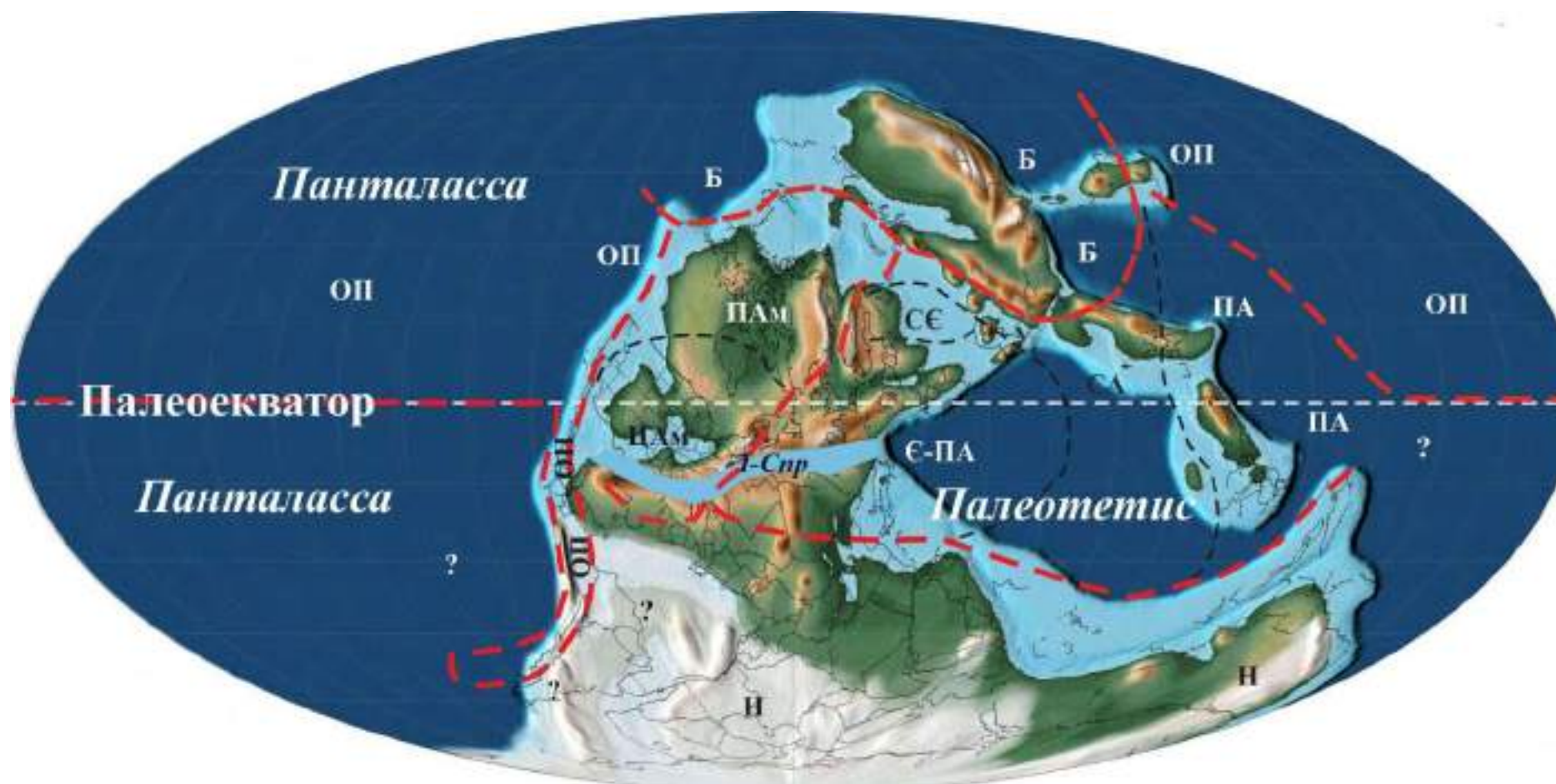


Рис. 8.1. Палеобіогеографічне районування земної кулі в середньому карбоні на основі диференціації фауни цефалопод. Тетичний пояс: Західноєвразійська область: СЄ – Східноєвропейська провінція, Є-ПА – Європейсько-Північноафриканська провінція, У – Уральська провінція, СА – Середньоазіатська провінція, ПА – Південноазіатська провінція. Америкська область: Пам – Північноамериканська провінція, ЦАм – Центральноамериканська провінція. ОП – Область Панталасса. Б – Бореальний пояс. Н – Нотальний пояс, ІСпр – Іберійсько-Середземноморська протока. Червоні лінії – межі областей, чорні лінії – межі провінцій. Палеоегеографічна основа з роботи (Scotese, 2014) зі змінами.

Слід зазначити, що попри всі свої чесноти, глобальні палеогеографічні карти карбону, складені Скотезе (Scotese, 2014) мають один суттєвий недолік – на переважній більшості подібних карт інших авторів (наприклад, Мейен, 1987; Фисуненко, 2000; Garcia-Bellido, Rodriguez, 2005; Ricardi-Branco, 2008; Fedorowski, Bamber, 2012 та ін.) між Гондваною та Лавразією є вузька субширотна протока, якою, ймовірно, відбувався обмін фаунами та альгофлорою між морями західної та східної країн Лавразії.

Цей басейн в (Garcia-Bellido, Rodriguez, 2005) називається Іберійсько-Середземноморською протокою, а в роботі (Stanley, 1994) – Іспанським коридором. На карті (рис. 8.1), складеній на палеогеографічній основі, запропонованій Скотезе (Scotese, 2014), ми нанесли цю протоку (позначена як I-Спр), хоча в найбільш цитованих роботах з цього питання (наприклад, Torsvik, Cocks, 2004) субширотна протока між Лавразією та Гондваною відсутня. Цей факт не дозволяє коректно пояснити близькість родових та видових цефалоподових комплексів пенсильванію Північної Америки та Донбасу. Присутність цієї протоки також підтверджується даними досліджень Козара та Сомервіла (Cózar, Somerville, 2015), а також Аллена і Дінелі (Allan, Dineley, 1988). В першій роботі вона названа Рейський коридор. За даними другої роботи, в цій широкій протоці зі сходу на захід циркулювала субширотна протока, яка, ймовірно, сприяла розселенню донецької морської фауни та альгофлори зі сходу України в Західну Європу. Це підтверджується більш пізньою, порівняно з Донбасом, появою у вестфальських розрізах Західної Європи ряду видів цефалопод (наприклад, *Paradomatoceras applanatum*, *Pseudogzheloceras costatum* та ін.).

Зазначена схема (Соловьева, 1975; Иванова и др., 1978), як було вказано вище, в загальних рисах відображає особливості просторового поширення цефалоподових комплексів. Однак, оскільки вона опирається переважно на дві великі бентосні групи – брахіоподи та фузулінації, а більшість головоногих молюсків мали здатність до пасивного чи активного

плавання, то треба вказати, що палеобіохореми, виділені за цефалоподами є менш контрастними порівняно з тими, що виділяються за донними групами.

В цитованих вище російськомовних статтях приймається традиційний ієрархічний ряд основних палеобіогеографічних підрозділів: пояс (надобласть)→область→провінція→район. Її притримуємося і ми в цій роботі. В сучасній біогеографічній таксономії рецептних акваторій Світового океану поясу приблизно відповідає надобласть, статус області та провінції приблизно однаковий в палеобіогеографії та біогеографії, району відповідає підпровінція. Поняття «регіон», що використовується як таксономічна одиниця в біогеографії, не має формального статусу; в палеобіогеографії він використовується якщо дослідник не впевнений в ієрархічному ранзі палеобіогеографічного підрозділу (Янин, 2009). Принципи виділення палеобіогеографічних одиниць та методику їх опису запозичено з робіт (Захаров, 2005; Янин, 2009).

За В.П. Макрідіним (Макридин, 1973, 1974), область – це палеобіогеографічна одиниця вищого рангу, що характеризується присутністю або відсутністю (порівняно з сусідньою областю) великих таксонів рангом не нижче за надродину чи родину. Приблизно таке трактування цього поняття міститься також в роботах О.Л. Ейнора (Эйно́р, 1966, 1987). О.В. Юфєре́в (Юфере́в, 1969) визначає область як велику за площею ділянку суходолу чи акваторії Світового океану, яка тривалий час мала ускладнені зв'язки із сусідніми областями і для якої було характерним єдність біоти і стабільність меж в часі. Близьке трактування поняття «палеобіогеографічна область» дає також В.О. Собе́цький (Собе́цкий, 1978).

Синтезуючи погляди зазначених авторів, ми визначаємо поняття «палеобіогеографічна область» як порівняно велику ділянку акваторії або суходолу, яка характеризується ізолюваністю від інших частин суходолу чи Світового океану, єдністю походження біоти, розвитком в більш-менш єдиних абіотичних умовах, стабільністю меж в часі та просторі і ендемізмом фауни та флори як мінімум на рівні родини чи групи родів.

Провінція, за В.П. Макридіним та Ю.І. Кацем (Макридин, Кац, 1966), – це палеобіогеографічна одиниця другого рангу, що характеризується ендемізмом на рівні виду. О.Л. Ейно́р (Эйно́р, 1966, 1987) додає, окрім цього критерію, також кількісні співвідношення в структурі угруповань біоти тих чи інших родин, родів та видів. О.В. Юфе́рєв (Юфе́рев, 1967, 1969) та В.О. Со́бецький (Со́бецкий, 1978) зазначають, окрім вже названих, також нестабільність меж провінцій, більш-менш однакові ландшафтні умови на всій площі провінції та розвиток біоти в умовах ізоляції. Таке визначення ми приймаємо в цій роботі.

Район В.О. Со́бецький (Со́бецкий, 1978) визначає як частину суходолу або акваторії, що характеризується єдністю екологічної та таксономічної структури біоти, яка існує в схожих фізико-географічних умовах.

Поняття «палеобіогеографічний пояс», запропонований О.В. Юфе́рєвим (Юфе́рев, 1969), як найвища за рангом одиниця, не знайшла, на жаль, підтримки у вітчизняних палеонтологів (Макридин, 1973, 1974; Эйно́р, 1966, 1987), хоча, на нашу думку, може застосовуватися як підрозділ, що виділяється, головним чином, за кліматичними критеріями. Від себе зазначу, що важливою особливістю палеобіогеографічних поясів є складність виділення в їх межах стратиграфічних підрозділів Міжнародної хроностратиграфічної шкали – ярусів та навіть відділів систем, стратотипи яких знаходяться поза межами цього поясу. Наприклад, кореляція розрізів карбону Середземноморського та Нотального поясу є досить умовною (принаймні для пенсильванської підсистеми).

Оскільки деякі описані нижче палеобіохореми відрізняються також особливостями структури та складу бентосної біоти, для їх характеристики ми залучаємо також дані стосовно них. Виділені палеобіохореми представлено в таблиці 8.1.

Західноєвразійська палеобіогеографічна область в башкирський вік характеризується домінуванням архедисцидово-еоштафеллових та псевдоштафеллово-профузуліnellових спільнот форамініфер (Соловьева,

1975). Західноєвразійській області в дисертаційному дослідженні відповідає північна частина Палеотетичної провінції в роботі (Li et al., 2021) або Західносередземноморська провінція (башкирський вік) та Центральносередземноморська провінція Середньоземноморської області в роботі (Dubatolov, Vassiljuk, 1980).

Таблиця 8.1. Палеобіохореми в середньому карбоні (за даними вивчення цефалоподових фаун). Скорочення: Бореал. – Бореальний, Нотал – Нотальний.

Пояс	Область	Провінція	Площа	Континентальні еквіваленти
Тропічний	Західноєвразійська	Східноєвропейська	Північ СЄП.	Єврамерійська палеофлористична область.
		Європейсько-Північноафриканська	Західна та Південна Європа, південь СЄП, Пн. Африка.	
		Уральська	Уральська геосинкліналь.	
		Середньоазіатська	Середня Азія, частина Південної та Південно-Західної Азії.	
		Південноазіатська	Китай та Південно-Східна Азія.	
	Амерійська	Північноамерійська	Канадський Арктичний архіпелаг, Нова Земля та деякі інші арктичні райони.	
		Центральноамерійська	Мідконтинент, Аппалачі.	
	Панталасса	<i>Не виділено</i>	Тихоокеанське узбережжя Східної Азії, Північної та Центральної Америки, а також північна частина узбережжя Південної Америки.	Єврамерійська палеофлористична область (частково).
Бореал.	<i>Не виділено</i>		Північно-Східна Азія (без Примор'я та Корякії).	Ангарська (=Тунгуська) палеофлористична область.
Нотал.	<i>Не виділено</i>		Південна півкуля.	Гондванська палеофлористична область.

Східноєвропейська палеобіогеографічна провінція виділяється в межах північної частини Східноєвропейської платформи (переважно

Московська синекліза та прилягаючі райони – Мезенська западина, басейн Онеги та Північної Двіни). Морські башкирські відклади тут відсутні (Московська синекліза) або не містять цефалопод; московські цефалоподи досить гарно вивчені (Шиманский, 1967; Школин, 2001 та ін.). Типовий регіон цієї провінції – Московська синекліза.

Амоноідеї зустрічаються у середньому та верхньому карбоні Європейської частини Росії дуже рідко. Східноєвропейська провінція характеризується присутністю у мілководних платформних відкладах верейського та каширського під'ярусів амоноідей *Wiedeyoceras*, *Donetzoceras* та наутілоідей *Mooreoceras*, *Gzheloceras*, *Mosquoceras*, *Domatoceras*, *Pseudostenopoceras*, *Ephippioceras*, *Liroceras* (див. табл. 8.2). Асоціації збіднілі і відображають, вірогідно, несприятливі умови існування цефалоподових фаун.

Для цієї провінції є характерним домінування «зірчастих» архедисцид (*Asteroarchaediscus*, *Neoarchaediscus*) за присутності фузулінід. Серед брахіопод значне поширення мають роди *Enteletes*, *Meekella*, *Orthothetes*, *Linoproductus*, *Marginifera* та спірифериди. Кораловий комплекс бідний та ендемічний. Широке поширення мають моховатки. Асоціації остракод мають проміжний характер між комплексами пенсильванію Північної Америки та Донбасу. Зазначеній провінції частково відповідає Східноєвропейська провінція Середземноморської області (Dubatolov, Vassiljuk, 1980).

Південноєвропейсько-Африканська та Західноєвропейська провінції (Соловьева, 1975), які значно відрізняються одна від одної за фауною фузулінід та брахіопод, за цефалоподами доцільніше об'єднати та називати **Європейсько-Північноафриканською провінцією**, що складається з Західноєвропейського, Північноафриканського та Донецького районів (назва останнього запозичена з роботи).

Типовим регіоном Західноєвропейського району є Британія, Північноафриканського – Марокко та Алжир, Донецького – Донбас.

Таблиця 8.2. Порівняння родових комплексів цефалопод середнього карбону Донбасу та інших палеобіохорем.

Роди	Західноєвразійська область				Амерійська область		Панталасса	БП	НП
	СЄ	У	СА	ПА	Пам	ЦАм			
<i>Pseudorthoceras</i>	+	+	-	+	-	+	-	-	-
<i>Poterioceras</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Gzheloceras</i>	+	+	-	+	-	-	-	-	-
<i>Celox</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudogzheloceras</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Metacoceras</i>	-	-	-	-	-	+	-	+	-
<i>Mosquoceras</i>	+	-	-	-	-	?	-	-	-
<i>Millkoninckioceras</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Planetoceras</i>	-	+	-	-	-	+	-	-	-
<i>Knightoceras</i>	+	-	-	+	-	+	-	-	-
<i>Temnocheilus</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Temnocheiloides</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Domatoceras</i>	+	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Titanoceras</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Paradomatoceras</i>	?	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudostenopoceras</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Asymptoceras</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Librovitschiceras</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Liroceras</i>	+	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Peripetoceras</i>	+	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Coelogasteroceras</i>	?	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Ephippioceras</i>	+	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Megaglossoceras</i>	+	-	-	+	-	+	-	-	-
<i>Stenopronorites</i>	-	+	+	+	+	-	+	+	-
<i>Melvilloceras</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Gonioloboceras</i>	-	-	-	+	-	+	-	-	-
<i>Maximites</i>	-	-	-	+	+	+	-	-	-
<i>Luganoceras</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Proshumardites</i>	-	+	+	+	-	+	-	-	-
<i>Homoceratoides</i>	-	+	+	+	-	-	-	-	-
<i>Isohoceras</i>	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Ramosites</i>	-	+	+	+	-	+	-	-	-
<i>Vallites</i>	-	+	+	-	-	+	-	-	-
<i>Reticuloceras</i>	-	+	-	+	-	+	-	-	-
<i>Schartymites</i>	-	+	+	-	+	+	-	-	-
<i>Bilinguities</i>	-	+	+	+	+	+	-	-	-
<i>Verneuilites</i>	-	+	-	+	-	+	-	-	-
<i>Retites</i>	-	+	+	+	-	+	-	-	-
<i>Surenites</i>	-	+	+	+	-	-	-	-	-
<i>Stenoglaphyrites</i>	-	+	+	+	-	+	-	-	-
<i>Branneroceras</i>	-	+	+	+	+	+	+	?	-
<i>Cancelloceras</i>	-	+	+	+	-	+	-	-	-
<i>Glaphyrites</i>	+	+	+	+	+	-	-	-	+
<i>Syngastrioceras</i>	-	+	-	+	+	+	-	-	-
<i>Gastrioceras</i>	-	-	+	+	+	+	+	-	-

<i>Donetzoceras</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Agastrioceras</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Owenoceras</i>	-	-	-	+	-	+	-	+	-
<i>Phanerocheras</i>	+	-	-	-	+	+	+	+	-
<i>Cymoceras</i>	-	-	+	-	-	+	+	-	-
<i>Paraphanerocheras</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Diabolocheras</i>	-	+	-	+	+	+	+	+	-
<i>Winslowoceras</i>	-	-	-	-	+	-	+	-	-
<i>Wiedeyoceras</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Dimorphoceratoides</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Anthracoheratites</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Politoceras</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Кількість спільних родів	15	22	16	23	13	35	6	5	1

Комплекси головоногих молюсків Західної Європи, Північної Африки та півдня Східної Європи (Донбасу, Львівського палезойського прогину, Люблінського басейну) демонструють значну близькість. Для цієї провінції є характерним домінування небагатьох родів амоноїдів: *Gastrioceras*, *Isohomoceras*, *Homoceras*, *Phillipsoceras*, *Reticuloceras*, *Bilinguites*, *Cancelloceras* та ін., а також наутілід *Pseudogzheloceras*, *Paradomatoceras*, *Metacoceras*, *Megaglossoceras*, *Ephippioceras* та ін.

Слід зазначити, що в Європі (окрім Донбасу) дуже скромно представлено рід *Metacoceras*, найбільше таксономічне різноманіття якого спостерігається в Північній Америці. Оскільки цей рід відсутній в Східноєвропейській провінції, але присутній в Бореальному поясі, слід констатувати що він проник сюди, ймовірно, через Північну Африку. Наутіліди *Domatoceras* у вестфалі Західної Європи взагалі відсутні, проте відомі в динанті цього макрорегіону. Вони ж відомі також на Донбасі та в Східноєвропейській провінції.

Проте, на Донбасі відомі деякі роди наутілід (наприклад, башкирські представники роду *Planetoceras*), що відомі лише на Уралі або в більш віддалених регіонах (наприклад, *Melvilloceras*, що відомий з башкирського ярусу Канадського Арктичного архіпелагу). Для цієї провінції є характерним широке поширення наутілід *Pseudogzheloceras*.

Таким чином, Донецький басейн, ймовірно, є перехідним регіоном, в якому поширені цефалоподи, що відомі переважно з Московської синеклізи (*Pseudostenopoceras*, *Gzheloceras*, *Pseudogzheloceras*, *Librovitschiceras* та ін.) та Західної Європи і, в меншій мірі, Мідконтиненту США (*Coelogasteroceras*, *Cymoceras*, *Paraphaneroceras*, *Winslowoceras*). Ендемічних родів цефалопод на Донбасі майже немає (*Luganoceras*); ендемізм тут проявляється переважно на видовому рівні. Незважаючи на різний характер седиментації, особливості геологічного розвитку та біономічні умови, в розрізах середнього карбону Західноєвропейсько-Північноафриканської та Східноєвропейської провінцій є багато спільних видів.

За даними (Эйно́р и др., 1965, 1975) в карбоні сучасна Східна Україна відносилася до Українсько-Донецького (=Донецького) району Європейсько-Казахстанської провінції. Досить суттєві фауністичні зв'язки Українсько-Донецького району із Західною Європою в ранньому карбоні (Эйно́р и др., 1965), в середньому карбоні ослабли, ймовірно, через евстатичне пониження рівня Світового океану. Зазначимо, що приблизно в цей самий час спостерігається порушення зв'язків флор Донбасу та Західної Європи (Фисуненко, 1991, 2000; Дернов, Удовиченко, 2019а). Слід обмовитися, що навряд чи така мала біохорема як «район» могла існувати протягом всього карбону. Якщо у візейсько-башкирський віки зв'язок морських фаун та, частково, наземних флор Донбасу із сусідніми регіонами чітко фіксується, то починаючи з московського часу вони, ймовірно, порушуються.

В роботі (Полетаев, 1995), східноєвропейську частину Європейсько-Північноафриканської провінції разом з Центральним Казахстаном, Середньою Азією (нами віднесено до Середньоазіатської провінції) та Південним і Центральним Китаєм (Південноазіатська провінція) віднесено до Центральної підобласті Європейсько-Індокитайської області.

Інші частини Європейсько-Північноафриканської провінції (Північна Африка, Західна Європа, Мала Азія) та суміжні частини Середньоазіатської та Південноазіатської провінцій (Іран, Афганістан, Індокитай) в цій роботі

(Полетаев, 1995) віднесено до Південної підобласті Європейсько-Індокитайської області. В роботі (Эйно́р и др., 1975) Європейсько-Північноафриканській провінції відповідає Англо-Бельгійська та Південноєвропейсько-Північноафриканська провінції.

Для Західноєвропейського району Європейсько-Північноафриканської провінції у пізньобашкирський та московський віки було характерним поступове збідніння морської фауни в зв'язку зі значною регресією. З форамініфер для вестфалу характерні *Asthorhizida* та *Ammodiscida*; фузулініди майже невідомі (Эйно́р и др., 1975; Соловьева, 1975). Фауна брахіопод бідна та нечисельна (Эйно́р и др., 1965, 1975). Північноафриканський район характеризується ендемічними комплексами брахіопод, коралів та форамініфер серед яких є характерними *Ozawainellidae* та рання поява роду *Eofusulina* (Эйно́р и др., 1965, 1975).

Асоціації середньокарбонівих неморських пелеципод Західної Європи та Донбасу є досить близькими, що дозволяє досить впевнено корелювати вестфал та середній карбон, відповідно. Серед фузулінід найбільша систематична подібність північноамериканських та європейських комплексів фіксується у верейський та каширський час. Ця обставина спричинена масовою міграцією євразійських елементів фауни на фоні значного потепління в Північну Америку через систему Баренца-Франкліна (Кулагина, 2008).

Фауни брахіопод карбону Європи і Північної Америки, порівняно з головоногими молюсками, надзвичайно сильно відрізняються одна від одної (усне повідомлення В.І. Полетаєва, 2019 р.). Ця обставина, мабуть, викликана більшою мобільністю головоногих молюсків в порівнянні з брахіоподами, які мали здатність активно переміщатися лише на ранніх стадіях індивідуального розвитку. Але, в той же час, фауни пелеципод і остракод середнього-верхнього карбону Донбасу демонструють значну схожість з фаунами пенсильванію Північної Америки навіть на видовому рівні (Эйно́р и др., 1975).

Башкирські комплекси цефалопод *Уральської провінції* є всесвітньовідомими завдяки таксономічному різноманіттю та високому рівню вивченості. В той же час, амонідеї майже відсутні у відкладах московського ярусу Уралу. Перераховувати роди башкирських цефалопод немає сенсу, оскільки цей перелік буде завеликим. Зазначимо, що головна особливість Уральської провінції – ендемізм на родовому рівні її дуже багатій цефалоподової фауни. Цій провінції в башкирський вік частково відповідає Урало-Тяньшанська провінція Середземноморської області, що виділена в (Dubatolov, Vassiljuk, 1980).

Середньоазіатська провінція характеризується багатими амонідними комплексами, дуже близькими до асоціацій Уральської провінції. Перелік домінуючих родів було представлено вище (див. розділ 6).

Асоціації брахіопод та форамініфер цієї провінції близькі до європейських. Серед башкирських коралів зустрічаються примітивні зафрентиди та канініди, інколи колоніальні корали зі складної центральною зоною. У московський вік серед форамініфер переважали *Aljutovella*, *Profusulinella*, *Neostafella*, *Putrella*, *Fusulina* та ін. Московські коралові асоціації близькі до донецьких (Эйно́р и др., 1965, 1975). Цій провінції в роботі (Li et al., 2021) відповідає східна частина північного краю Палеотетичної провінції, а в роботі (Dubatolov, Vassiljuk, 1980) – Казахстансько-Балхаська провінція Середземноморської області.

Суттєвому обміну фаунами Середньоазіатської та Європейсько-Північноафриканської провінцій, між якими не було значних топографічних бар'єрів, ймовірно, перешкоджала замкнута пасатна течія в середньоазіатській частині Палеотетису (Грунт, 2000 цит. за Янин, 2009; Saltzman, 2003; Qiao, Shen, 2015; Qiao et al., 2017). Крім цієї течії, на думку Б.Т. Яніна (Янин, 2009), в палеоакваторії Палеотетису в карбоні існувала екваторіальна течія, яка сприяла розселенню тропічної фауни на південь – в бік прибережних акваторій Гондвани та на захід і північ.

Південноазіатська провінція. В типовому регіоні цієї провінції –

Китаї, середньокарбовоні цефалоподи вивчені досить гарно. Звідси описано роди *Stenopronorites*, *Gastrioceras*, *Aclistoceras*, *Proshumardites*, *Reticuloceras*, *Syngastrioceras*, *Branneroceras*, *Paradimorphoceras*, *Neodimorphoceras*, *Phaneroceas*, *Homoceratoides*, *Glaphyrites*, *Diaboloceras*, *Clistoceras* та ін. В цьому комплексі присутні як місцеві елементи, так і роди, що відомі з пенсильванію Північної Америки і, в меншій мірі, із середнього карбону Бореального поясу.

За даними вивчення бентосних груп фауни, перш за все брахіопод та коралів, територію сучасного Китаю можна розділити на кілька менших палеобіохорем: південну Тетичну, Перехідну та північну Ангарську (Бореальну), яким приблизно відповідає тропічний, субтропічний та помірний палеокліматичні пояси, відповідно (Bingchuan, 1987; Renjie, Daoping, 1993).

В Таїланді спостерігається близька, але не тотожна картина – на фоні небагатьох місцевих видів присутні види та роди, що відомі у вестфалі Європи та пенсильванії Мідконтиненту.

Для цієї провінції є характерним близькість з європейськими фауністичними асоціаціями (форамініфери, корали, брахіоподи, пелециподи, гастроподи). Бореальні елементи фауни є одиничними.

Звертає увагу субмеридіональний характер простягання Середньоазіатської та Південноазіатської провінцій. Центральну та Східну частину Палеотетису віднесено до цієї провінції умовно. Якщо відкинути їх, то Південноазіатська провінція матиме закономірне субширотне простягання, викликане зональними факторами. Закономірний субширотний чи широтний характер простягання природних зон, а, отже, і палеобіогеографічних підрозділів може порушуватися лише азональними чинниками – гірськими системами, течіями та ін.

Південноазіатська провінція, можливо, простягається в низьких широтах обох півкуль, причому, як можна бачити на рис. 8.1, обое її сегменти майже дзеркально відображають один одного. В роботі (Эйно́р и

др., 1965, 1975) Південноазіатській провінції відповідає Китайська провінція; в статті (Li et al., 2021) – Південнокитайська провінція Палеотетичного регіону, а в роботі (Dubatolov, Vassiljuk, 1980) – Китайська провінція Середземноморської області.

Амерійська область, якій в роботах (Эйно́р и др., 1965, 1975; Dubatolov, Vassiljuk, 1980) відповідає Північноамериканська провінція, а в (Li et al., 2021) – Західотетичний регіон (Центральноамериканська провінція²⁰), нами поділяється на дві провінції – Північно- та Центральноамерійську. Для Амерійської та Західноєвразійської областей є характерним близькість таксономічного складу комплексів пелеципод, остракод та ін. Серед башкирських пелеципод найбільш характерними є рід *Phestia*, серед моховаток – *Archimedes*, серед остракод численними є роди *Amphissites*, *Healdia*, *Bairdia* та ін. У московський вік характерними є форамініфери *Profusulinella*, *Beedeina*, *Wedekindellina*, моховатки *Fenestella*, *Polypora*, *Penniretepora*, *Rhombopora*, остракоди *Healdia*, *Bairdia*, *Holinella*, *Cavellina* та ін. Серед брахіопод домінують *Derbyia*, *Schuchertella*, *Neospirifer*. Дуже бідно представлені *Dictyoclostus*, *Antiquatonia*, *Choristites* та *Brachythyris* (Эйно́р и др., 1965, 1975).

Північноамерійська провінція. Дуже багата нижньо- та середньопенсильванська фауна цефалопод відома на островах Канадського Арктичного Архіпелагу (типовий регіон) та на Новій Землі. Останній регіон віднесено до зазначеної провінції дещо умовно, оскільки фауна Нової Землі носить перехідний характер між бореальними та екваторіальними спільнотами (Матвеев, 2018). Домінуючими родами серед амоноїдів є *Boesites*, *Stenopronorites*, *Pseudopronorites*, *Metapronorites*, *Maximites*, *Syngastrioceras*, *Neodimorphoceras*, *Gonioloboceratoides*, *Bisatoceras*, *Bilinguites*, *Gastrioceras*, *Melvilloceras*, *Branneroceras* та ін.

²⁰ Оригінальна назва цієї палеобіогеографічної одиниці – Southern North America-Northern South America Palaeobiogeographic Province (Li et al., 2021) є вкрай невдалою і складною для перекладу.

Поряд з ендемічними тут відомі також спільні з Центральноамерійською провінцією види. Крім цього, слід зазначити, що форма *Winslowoceras* sp. (*W. cf. greelyi* Nassichuk) та рід *Melvilloceras* за межами Канади відомі лише в Японії та на Донбасі і тільки на Донбасі, відповідно.

В роботах (Эйно́р и др., 1965, 1975) Північноамерійській провінції відповідає Гренландсько-Тіманська провінція. Для башкирського та московського ярусів цієї провінції характерними є «зірчасті» архедисциди, своєрідні *Planospirodiscus*, а також *Eostafella*, *Millerella*, *Ozawainella* та ін. Відсутні або обмежено поширені *Aljutovella* та *Verella*. Для московського часу були характерними форми, що прикріплюються (*Trepeilopsis*, *Glomospira*, *Tolypammina*). Серед пелеципод дуже поширені пектеніди, а із брахіопод – типові тетичні елементи, але, як вже було зазначено, фауна Нової Землі носить змішаний бореально-тетичний характер і тому цей архіпелаг дещо умовно віднесений до Північноамерійської провінції. Коралова фауна близька до уральської (Эйно́р и др., 1965, 1975).

Центральноамерійська провінція в роботі (Иванова и др., 1978) має статус області. Типовий регіон провінції – Ілінойський басейн. Якщо за фузулінідами та брахіоподами таке високе положення цієї палеобіохореми в ієрархії таксонів біогеографічного районування є доцільним, то цефалоподові комплекси свідчать про більш низьке її положення.

Комплекси амоноїдей демонструють близькість до асоціацій Європейсько-Північноафриканської провінції. За іншими групами фауни Центральноамерійська провінція дуже сильно відрізняється від сусідньої Європейсько-Північноафриканської провінції. Наприклад, в Північній Америці серед брахіопод відсутньо багато характерних спіриферид, проте серед водоростей, пелеципод, остракод та криноїдей відомі спільні з Донбасом та Західною Європою роди.

До Європейсько-Північноафриканської провінції належать Ньюфаундленд та Нова Шотландія, оскільки там відома характерна для

вищезазначеної провінції морська (хористиди) та наземна фауна (типові західноєвропейські неморські пелециподи та ін.), а також флора.

В межах області Панталасса середньокарбовоні цефалоподи відомі в двох регіонах: на Японських островах (типовий регіон) та тихоокеанському узбережжі півночі Південної і Центральної Америки. Фауна Аляски має перехідний амерійсько-бореальний характер (Эйно́р и др., 1965, 1975). Можливо, до цієї області належить також Далекий Схід (Корякія).

На Японських островах середньокам'яновугільні цефалоподи відомі серед відкладів серій Акійосі, Омі та світи Ісінотані (Niko et al., 1991; Niko, 2000 та ін.). За даними Сюдзі Ніко (Niko, 2000, 2001, 2002), цефалоподова фауна середнього карбону Японії ділиться на дві великі асоціації: північну, що тяжіє до фаун Китаю та Північно-Східної Азії та південну, де значну роль відіграють ендеміки.

Загалом, для обох фаун характерними є роди *Bactrites*, *Ctenobactrites*, *Bogoslovskya*, *Brachycycloceras*, *Stenopronorites*, *Boesites*, *Faqingoceras*, *Akiyoshiceras*, *Pseudoparalegoceras*, *Syngastrioceras* та *Diaboloceras*.

З карбону Перу (Berry, 1928; Thomas, 1928; Newell et al., 1953; Kullmann, 1993) відомі наступні роди цефалопод: ?*Solenochilus*, ?*Stenopronorites*, *Pseudoparalegoceras*, *Phanerocheras*, *Paralegoceras* та ?*Glaphyrites*. Всі види, що входять до складу цього небагатого комплексу є ендеміками.

Сучасна територія Болівії, Перу та Бразилії, за даними вивчення брахіопод (Полетаєв, 1995), відноситься до Південноамериканської підобласті Лавразійської області. Японія, Північний Китай та Примор'я в цій же роботі віднесено до Північної підобласті Європейсько-Індокитайської області. Серед фауни головоногих моллюсків зазначеної провінції присутньо дуже багато ендемічних родів, що і обґрунтовує виділення окремої палеобіохореми.

В схемі районування, запропонованій в роботі (Солов'єва, 1975), область Панталасса називається Тихоокеанською. Оскільки в карбоні не

існувало Тихого океану, ми назвали її Панталасою, зберігши межі, запропоновані авторами цитованої вище роботи.

Бореальний пояс²¹. На північному сході та півночі Євразії: у Верхоянському хребті, на Чукотці, арктичних островах та інших місцях поширені карбонові відклади з рештками амоноїдей, що існували у великому холодноводному басейні, площа якого складала приблизно 2,5 млн км² (Ганелин, 2013). Вивчення цієї групи фауни є чи не єдиним способом кореляції відкладів карбону цього регіону з розрізами Європи та Північної Америки. Однак, специфічні умови Бореального поясу наклали відбиток і на амоноїдей – в середньому та пізньому карбоні тут існувала ендемічна родина – орулганітиди. Ендемізм на родинному рівні також характерний для брахіопод (*Horridoniidae* та *Tetracameridae*) цього регіону (Ганелин, 1973). Зазначається, що найдавніший тип бентосних асоціацій пізньопалеозойських евксинських басейнів окраїн Ангарида – *Verkhojania-Jakutoproductus*, що існувала із середини башкирського віку до артинського віку є найбільш ендемічною і таксономічно бідною (Ганелин, 2013). Слід зазначити, що аналог цього типу асоціацій також був поширений в Нотальному поясі (Аргентина), де описано комплекси з *Verkhojania*, *Jakutoproductus*, *Lanipustula*, *Levipustula*, *Costatumulus* (Ганелин, 2013). Цей факт красномовно свідчить про біполярність бентосних фаун пенсильванію.

Особливістю седиментогенезу відкладів середнього карбону-нижньої пермі зазначеного регіону є їх чорносланцевий характер, а також значне поширення свідчень масового прояву низькотемпературних флюїдів (бактеріальні карбонати, сульфіді, флюїдно-експлозивно-грязьові міксити та ін.) (Ганелин, 2012; Ганелин и др., 2015).

Прикордонні башкирсько-московські відклади Омолонського масиву деякими спеціалістами розглядаються як льодовикові утворення (Устрицкий, Явшиц, 1971; Реймерс и др., 2013; Isbell et al., 2016). Проте, ці ж самі утворення часто інтерпретуються як продукти грязьового вулканізму і

²¹ Типовий регіон – Верхоянський хребет.

флюїдного седиментогенезу (Ганелин, 2013).

Саме суворі кліматичні умови, ймовірно, викликали повну відсутність в басейнах Бореального (=Сибірського) палеобіогеографічного поясу ряду великих груп організмів: вапнистих водоростей, фузулінід, колоніальних коралів, морських їжаків та трилобітів²² (Устрицкий, 1993; Ганелин, 1997).

Ганелін (Ганелин, 2013) продемонстрував, що особливості розселення бореальної біоти в межах Бореального поясу контролювався не кліматичними, а тектонічними факторами. Однак, для нього лишалося не зрозумілим причини диференціації біоти в межах системи рифтів Бореального басейну.

На нашу думку, чорносланцевий характер седиментації зазначеного регіону, ймовірно, викликаний прибережним апвелінгом, викликаним дією потужної субполярної течії. Сучасні зони апвелінгів (зони підйому глибинних вод, збагачених біогенними елементами, але збіднених киснем до поверхневих шарів водної товщі) вирізняються високою біопродуктивністю, що зумовлює збагачення донних відкладів органічною речовиною. Сучасні прибережні апвелінги розташовані, як правило, на західних узбережжях материків (Жирков, 2017). Присутність цієї течії підтверджується також в роботах (Qiao, Shen, 2015; Qiao et al., 2017), які на палеогеографічних картах розмістили у високих широтах холодну широтну субполярну течію, яка омивала північні та східні береги Сибірії (=Ангарида).

Ганелін (Ганелин, 2013) пояснює переважно чорносланцевий характер пізньопалеозойських відкладів окраїнних морів Ангарида проявами низькотемпературних гідротермів, що функціонували завдяки активній вулканічній діяльності в Бореальному басейні евксинського типу.

Протягом середнього та пізнього палеозою площа Бореального поясу невпинно зростала, досягши максимального розміру в пізній пермі. На фоні розростання Бореального поясу спостерігається поступове скорочення

²² Порівняно нещодавно (Мычко, 2016) з'явилась інформація, що трилобіти *Anujaspis anujca* Balashova та деякі інші, що були описані нібито з артинського ярусу Чукотки насправді мають башкирський вік.

різноманіття фауни та все більш прогресуючий ріст її ендемічності (Устрицкий, 1993). Наприклад, на початку середнього карбону фузулініди були широко поширені на Новосибірських островах, острові Врангеля та півночі Чукотки, а в середньому-пізньому карбоні тропічні елементи фауни тут зникають, поступаючи місцем бореальним (Устрицкий, 1993).

Слід зазначити, що переважна більшість цефалопод Бореального поясу приурочена до так званих мікробіальних карбонатолітів – біогемних та біостромних мікробіальних тіл, що утворилися, ймовірно, з зони просочування низькотемпературних гідротермів (Ганелин, 2013).

Домінуючими групами фауни є брахіоподи та пелециподи. Серед перших широко поширені роди *Alispirifer*, *Anidanthus*, *Attenuatella*, *Balakhonia*, *Horridonia*, *Jakutoproductus*, *Kitakamithyris*, *Orulganina*, *Paeckelmanella*, *Praehorridonia*, *Semicostella*, *Spiriferella*, *Spiriferinaella*, *Taimyrella*, *Tomioipsis*, *Torynifer*, *Verkhotomia*, *Yakovlevia* та *Zaissania* (Wang et al., 2014). Багато родів брахіопод, наприклад *Alispirifer*, *Attenuatella*, *Kitakamithyris*, *Spiriferella* та *Tomioipsis* мають біполярне (бореально-нотальне) поширення (Wang et al., 2014). Відсутні багато з характерних для Тропічного поясу родів (Эйно́р и др, 1975), проте присутні *Antiquatonia*, *Avonia*, *Brachythyris*, *Buxtonia*, *Cancrinella*, *Choristites*, *Dictyoclostus*, *Echinoconchus*, *Hustedia*, *Krotovia*, *Marginifera*, *Orthotetes*, *Pugnax*, *Rhipidomella*, *Uncinunellina* (Wang et al., 2014). Серед форамініфер для цього поясу характерні *Brunsia*, *Planoarchaediscus*, *Planospirodiscus*.

Загалом, цефалоподові комплекси цього поясу представлені родами *Adnatoceras*, *Thrincoceras*, *Stenopronorites*, *Diaboloceras*, *Orulganites*, *Schartimites*, *Kayutoceras*, *Yakutoceras*, *Aldanites*, *Parakayutoceras*, *Mezorulganites*, *Yanshinoceras*, *Clistoceras*, *Aclistoceras* та *Glaphyrites*. Абсолютна їх більшість є ендеміками Північно-Східної Азії, проте є спільні елементи з Уралом та, в більшій мірі, Мідконтинентом США та Канадським Арктичним архіпелагом.

Бореальний пояс, в якому ми не можемо виділити більш дрібні

палеобіогеографічні підрозділи, відповідає Кузнецько-Таймирській підобласті Лавразійської області, що виділяється за брахіоподами (Полетаєв, 1995) і Таймиро-Колимській області (Ганелин, 2013). За даними (Эйно́р и др., 1965, 1975) в межах Бореального поясу можна виділити Таймирсько-Колимську, Забайкальську та Східноказахстанську провінції. До останньої віднесено Прибалхашся.

За найновішими даними (Li et al., 2021), в пенсильванії в межах Бореального поясу, який в цій роботі називається «областю», можна виділити ряд регіонів – Баренцевоморський (Таймирсько-Верхоянська та Юкон-Печорська провінція) та Центральноазіатський (Монгольсько-Охотська провінція).

В межах Таймирсько-Верхоянської провінції характерними родами брахіопод є *Achunoproductus*, *Anidanthus*, *Domokhotia*, *Jakutella*, *Jakutochonetes*, *Lingulodiscina*, *Martinothyris*, *Plectospira*, *Rhynoleichus*, *Shumardella*, *Settedabania*, *Tetracamera*, *Tiramnia*, *Uraloproductus* та *Verchojania* (Li et al., 2021). Ряд родів брахіопод мають біполярне поширення (наприклад, *Alispirifer*, *Attenuatella*, *Lanipustula*, *Tomioopsis* та *Trigonotreta*). Для Юкон-Печорської провінції характерними є роди *Cranaena*, *Meristorygma*, *Onopordumaria*, *Horridonia*, *Rostranteris*, *Rugivestis*, *Spinomarginifera*, *Thamnosia*, *Tetracamera* та *Tubersulculus* (Li et al., 2021).

Для Монгольсько-Охотської провінції з брахіопод характерні *Eumetria*, *Flexaria*, *Fusella*, *Jilinmartinia*, *Kasakhstania*, *Ombonia*, *Peniculauris* та *Spirelytha* (Li et al., 2021).

Розрізи середнього карбону Прибалхашся вміщують фауну змішаного тетично-бореального вигляду (фузулініди та бореальні брахіоподи *Jakutoproductus*, *Sajakella*, *Orulganina*). Для Забайкальської провінції характерним є домінування брахіопод (*Pseudohorridonia*, *Tangshanella*, *Choristites* s.l.) та бідність асоціацій моховаток та пелеципод.

Глибоке вклинювання Бореального поясу на схід від Уралу, можливо, можна пояснити мусонною циркуляцією повітряних мас, що характерні для

східних узбережь сучасних материків Північної півкулі або пасатною циркуляцією внаслідок якої в сучасну геологічну епоху тропічний кліматичний пояс виклинюється західніше Гімалаїв. В будь якому разі, ймовірно, особливості циркуляції повітряних мас та велика площа материкової брили Ангарида спричинили розростання бореального поясу аж до широти сучасної Монголії, Центрального та Північно-Східного Казахстану.

Нотальний пояс²³, якому в роботах (Эйно́р и др., 1965, 1975) відповідає Австралійська область, характеризуються ендемічним складом фауни. Так само як і в Бореальному поясі, в межах Нотального поясу в пенсильванії відсутні ряд великих груп біоти: вапнисті водорості, фузулініди, морські їжаки, колоніальні корали та взагалі всі рифоутворювачі (Устрицкий, 1974).

Рештки цефалопод в кам'яновугільних відкладах Гондвани трапляються дуже рідко (Pinilla, Pagani, 2014). Це, судячи з усього, пов'язано із суворими кліматичними умовами, викликаними так званим Гондванським зледенінням в Південній півкулі. За найновішими даними (Isbell et al., 2018), зледеніння розпочалося в декількох місцях території Гондвани. Найдавніші гляціальні осади зафіксовано у фамені Південної Америки та південній частині Африки. Незважаючи на широкий розвиток льодового покриву, на території Гондвани існували численні вільні від льодовиків ділянки.

Вік початку дегляціації в різних частинах Гондвани різний. В Аргентині, де найповніше вивчена послідовність фауністичних комплексів карбону та пермі, вона почалася в башкирський вік, в басейні Парани (Бразилія) – в кінці пенсильванію. Високогірні льодовики Австралії зникли в пізній пермі (Isbell et al., 2018). Специфічні суворі умови високих широт Південної півкулі є ключовою причиною виділення тут так званого Нотального палеобіогеографічного поясу. Цефалоподові комплекси карбону Нотального поясу дуже збіднілі, а таксони потребують ревізії. Загалом для

²³ Типовий регіон – Аргентина.

цих відкладів є характерними ?*Sueroceras*, ?*Mitorthoceras*, *Protocanites* та *Glaphyrites*.

Як уже було зазначено вище, цефалоподові фауни міжльодовикових етапів карбону палеоакваторій, що омивали Гондвану, відрізняються ендемізмом на видовому рівні. Оскільки середньокарбонові цефалоподи відомі майже виключно в Південній Америці, прослідкувати просторові варіації цефалоподових асоціацій морів палеопівденної півкулі не можна.

За даними вивчення брахіопод (Li et al., 2021), в межах Нотального поясу можна виділити кілька регіонів – Західногондванський (Західноаргентинська провінція) та Східногондванський (Боуен-Сіднейська провінція). Нижче представлено таблицю (Табл. 8.3), в якій зіставлено палеобіохореми, що виділено нами за цефалоподами та авторами статті (Li et al., 2021) за брахіоподами.

Висновки. Загалом, цефалоподові комплекси середнього карбону Донбасу на родовому рівні є проміжними між асоціаціями Західної Європи, Північної Америки, Московської синеклізи, Уралу та Середньої Азії і Казахстану²⁴. Крім того в донбаських комплексах присутні ендемічні види та навіть роди (*Luganoceras*). Головним шляхом обміну цефалоподовими фаунами Донбасу та Північної Америки були, ймовірно, Західна Європа та Північна Африка і, менш ймовірно, Урал та Московська синекліза.

В результаті аналізу географічного поширення цефалопод можна виділити декілька центрів активного видоутворення в середньому карбоні. Першим, ймовірно, є басейн Південного Уралу (ранньобашкирський вік). Другим, є Донбас (пізньобашкирський та ранньомосковський віки). Третім – Мідконтинент Північної Америки (башкирський та московський віки) та Канадський Арктичний архіпелаг (пізньобашкирський вік). І, нарешті, четвертим – Північно-Східна Азія (пізньобашкирський вік).

²⁴ Регіони перераховуються в порядку зменшення подібності цефалоподових асоціацій.

Таблиця 8.3. Зіставлення палеобіохорем середнього карбону, виділених за цефалоподами (дані автора) та брахіоподами (Li et al., 2021).

Дана робота			Li et al., 2021		
Пояс	Область	Провінція	Провінція	Region	Пояс
Тропічний	Західноєвразійська	Східноєвропейська	Північний край Палеотетичної провінції	Палеотетичний	Тетичний
		Європейсько- Північноафриканська			
		Уральська			
		Середньоазіатська			
		Південноазіатська	Південно- китайська		
	Амерійськ	Північноамерійська	Центрально- американська	Західнотетичний	
		Центральноамерійська			
Панталасса	Не виділено		-	-	-
Бореальний	Не виділено		Таймирсько- Верхоянська	Баренцевоморський	Бореальний
			Юкон- Печорська		
			Монгольсько- Охотський	Центральноазіатський	
Ноталбний	Не виділено		Західно- аргентинська	Західногондванська	Гондванська
			Боуен- Сіднейська	Східногондванська	

Висновки

(1) З башкирсько-нижньомосковських відкладів Донбасу (52 місцезнаходження, 36 стратиграфічних рівнів) визначено 84 таксони головоногих молюсків: 29 видів (з яких 7 є новими) та 55 форм, визначених у відкритій номенклатурі. Вперше для карбону Донбасу встановлено присутність родів *Pseudorthoceras*, *Poterioceras*, *Celox*, *Mosquoceras*, *Millkoninckioceras*, *Planetoceras*, *Knightoceras*, *Temnocheiloides*, *Titanoceras*, *Pseudostenopoceras*, *Asymptoceras*, *Librovitschiceras*, *Peripetoceras*, *Melvilloceras*, *Branneroceras*, *Agastrioceras*, *Cymoceras*, *Paraphaneroceras*, *Winslowoceras* та *Dimorphoceratoides*. Описано один новий рід (*Pseudogzheloceras* Dernov, 2021).

(2) Серед продуктид вдалося ідентифікувати 20 форм, з яких 19 походять з відкладів верхньої частини башкирського ярусу і 1 – з найнижчої частини московського ярусу (12 видів та 8 форм, визначених у відкритій номенклатурі). Вперше в карбоні Донбасу виявлено представники родів *Densepustula* та *Parajuresania*.

(3) На основі стратиграфічного поширення фауни амоноїдей в башкирському ярусі та нижній частині московського ярусу виділено 9 верств з фауною: верстви з *Homoceras* (інтервал D_5^{10} - E_1), верстви з *Reticuloceras* (інтервал E_1 - E_9), верстви з *Bilinguites superbilinguis* (інтервал E_9 - F_1), верстви з *Verneuilites linter* (верхня частина мандрикинської світи), верстви з *Melvilloceras rotaii* (верстви виділяються у верхній половині моспинської світи: від сланців приблизно в 100 м нижче вапняку G_1^2 до вапняку G_4), верстви з *Gastrioceras lupinum* (від вапняку G_4 моспинської світи до підосви вапняку I_1 білокалитвенської світи), верстви з *Donetzoceras donetzense* (низи білокалитвенської світи), верстви з *Wiedeyoceras tenue* (верхи білокалитвенської світи) та верстви з *Wiedeyoceras clarum* (інтервал K_2 - k_7 кам'яної світи).

(4) Визначення систематичної належності амоноїдей наявної колекції

дозволяє корелювати верстви з *Homoceras* з верхньою частиною амоноїдної генозони *Homoceras*, верстви з *Reticuloceras* – з генозоною *Reticuloceras*, а верстви з *Melvilloceras rotaii* – з нижньою частиною генозони *Gastrioceras-Branneroceras*. Верстви з *Gastrioceras lupinum*, верстви з *Donetzoceras donetzense* та верстви з *Wiedeyoceras tenue* корелюються нами з амоноїдною генозоною *Diaboloceras-Axinolobus* (найвища генозона башкирського ярусу). Ця генозона традиційно корелюється з верхньою частиною вестфалу В Західної Європи. Верстви з *Wiedeyoceras clarum* зіставлено з нижньою половиною найнижчої генозони московського ярусу – *Diaboloceras-Winslowoceras*.

(5) На підставі вивчення амоноїдей нижня межа московського ярусу поки що ані в стратотипі, ані в розрізі Донбасу чітко не фіксується. За амоноїдеями критерієм її проведення є спільна присутність амоноїдей *Diaboloceras* та *Winslowoceras*. Єдиний *Diaboloceras* в розрізі Донбасу відомий з вапняку K_2 кам'янської світи. Проте він має башкирський вигляд. Представник роду *Winslowoceras* визначено з покрівлі вугільного шару k_7 кам'янської світи. Таким чином, башкирсько-московська межа в розрізі Донбасу, на підставі вивчення амоноїдей, розташовується не нижче вапняку K_2 і не вище вугільного прошарку k_7 .

(6) Верхня частина західноєвропейської пелециподової зони *lenisulcata*, зона *communis* та, ймовірно, нижня половина підзони *lower modiolaris* відповідають глобальній амоноїдній генозоні *Gastrioceras-Branneroceras*. Верхня частина підзони *upper modiolaris*, зона *pulchra* та підзона *lower similis* відповідають амоноїдній генозоні *Diaboloceras-Axinolobus*. Присутність *Curvirimula trapeziforma* в каєзовській світі Кузнецького басейну дозволяє віднести її до ранньої фази генозони *Gastrioceras-Branneroceras*.

(7) Цефалоподові комплекси середнього карбону Донбасу на родовому рівні є проміжними між асоціаціями Західної Європи (Великої Британії, Бельгії, Нідерландів, Німеччини), Північної Америки (Мідконтиненту США, Канадського Арктичного архіпелагу), Московської синеклізи, Уралу та

Середньої Азії і Казахстану. Головним шляхом обміну цефалоподовими фаунами Донбасу та Північної Америки були, ймовірно, Західна Європа та Північна Африка і, менш ймовірно, Урал та Московська синекліза.

В результаті аналізу географічного поширення середньокарбонових цефалопод можна виділити декілька центрів активного видоутворення в середньому карбоні. Першим, ймовірно, був басейн Південного Уралу (ранньобашкирський вік). Другим, був Донбас (пізньобашкирський та ранньомосковський вік). Третім – Міконтинент Північної Америки (башкирський та московський віки) та Канадський Арктичний архіпелаг (пізньобашкирський вік). І, нарешті, четвертим – Північно-Східна Азія (пізньобашкирський вік).

Література

- Айзенберг Д.Е. Материалы к фауне брахиопод свиты C_2^3 Донецкого бассейна. Геолого-исследовательские работы. *Материалы по стратиграфии и палеонтологии Донецкого бассейна*. Москва-Харьков: Углетехиздат, 1950. С. 113-141.
- Айзенберг Д.Е. Брахиоподы каменноугольных отложений района р. Волчьей. *Труды Института геологических наук. Серия стратиграфии и палеонтологии*. Киев: Издательство АН Украинской ССР, 1951. С. 5-72.
- Айзенберг Д.Е. Брахиоподы – хонетиды и продуктиды. *Верхнесерпуховский подъярус Донецкого бассейна*. Киев: Наукова думка, 1983. С. 73-95.
- Айзенберг Д.Е., Астахова Т.В., Попов А.В. Первые находки гониатитов в отложениях свит C_1^1 (А) и C_1^3 (С) Донецкого бассейна. *Геологический журнал*. 1979. Т. 39. № 6. С. 32-40.
- Айзенберг Д.Е., Астахова Т.В. К вопросу о возрасте свиты C_2^0 (Е) разреза карбона Донецкого бассейна. *Биостратиграфия, палеонтология осадочного чехла Украины*. Киев: Наукова думка, 1987. С. 49-53.
- Айзенберг Д.Е., Беленко Н.Г., Берченко О.И., Бражникова Н.Е., Василюк Н.П., Вдовенко М.В., Немировская Т.И., Полетаев В.И. Парастратотипический разрез верхнесерпуховских отложений в Донецком бассейне. Киев, 1987. 54 с.
- Айзенберг Д.Е., Бражникова Н.Е., Новик Е.О., Ротай А.П., Шульга П.Л. Стратиграфия каменноугольных отложений Донецкого бассейна. Киев: Издательство АН УССР, 1963. 182 с.
- Александров-Садова Т.А., Бетехтина О.А., Сергеева М.Т. Зональное расчленение и корреляция угленосного карбона Ангарской и Вестфальской биогеографических областей по неморским двустворкам. *Новое о фауне и стратиграфии среднего и позднего палеозоя СССР*. Москва: Наука, 1977. С. 71-83.
- Александров В.А., Соломина Р.В. Брахиоподы. *Стратиграфия и фауна каменноугольных отложений реки Шартым (Южный Урал)*. Львов: Вища школа, 1973. С. 86-130.
- Александров В.А., Эйнон О.Л. Брахиоподы. *Атлас фауны и флоры среднего-позднего карбона Башкирии*. Москва: Недра, 1979. С. 55-97.
- Алексеев А.С. Корреляция московского яруса. *Средний карбон Московской синеклизы (южная часть). Т. 1. Стратиграфия*. Москва, 2001. С. 215-228.
- Алексеев А.С., Кулагина Е.И., Сунгатуллина Г.М., Сунгатуллин Р.Х., Николаева С.В., Кучева Н.А., Кононова Л.И., Журавлева Н.Д. Новые данные о биостратиграфической характеристике пограничных отложений башкирского и московского ярусов (средний пенсильваний) в разрезе Басу (Южный Урал): профиль Басу 2. *Осадочные планетарные системы позднего палеозоя: стратиграфия, геохронология, углеводородные ресурсы (24-28 сентября 2019, Казань, Россия)*. Казань, 2019. С. 34-35.
- Алексеев А.С., Ларионов А.Н., Горева Н.В., Толмачева Т.Ю. U-Pb SIMS датировка глинистого карбона московского яруса (ВЕР). *Геохронометрические изотопные системы, методы их изучения, хронология геологических процессов. V Российская конференция по изотопной геохронологии (Москва, 4-6 июня 2012 г.)*. Москва, 2012. С. 27-28.
- Андрианов В.Н. Пермские и некоторые каменноугольные амmonoидеи северо-востока Азии. Новосибирск: Наука, 1985. 180 с.
- Антошкина А.И., Рябинкина Н.Н., Валяева О.В. Генезис сидеритовых конкреций из терригенной толщи нижнего карбона. *Литология и полезные ископаемые*. 2017. № 2. С. 130-144.
- Астахова Т.В. Гониатиты. *Верхнесерпуховский подъярус Донецкого бассейна*. Киев: Наукова думка, 1983. С. 115-123.
- Балашов З.Г. 1960. К вопросу о природе ордовикской фауны в районе дер. Мишина Гора. *Вестник Ленинградского университета*. № 6. С. 43-47.

- Барсков И.С. Морфогенез и экогенез палеозойских цефалопод. Москва: Издательство МГУ, 1989. 160 с.
- Барсков И.С., Бойко М.С. Сакмарские (ранняя пермь) наутилиды рифа Шах-тау. *Золотой век российской малакологии*. Москва, Саратов, 2016. С. 207-211.
- Беккер Ю.Р., Степанов Д.Л. Леонид Сигизмундович Либрович. *Выдающиеся ученые Геологического комитета – ВСЕГЕИ*. Ленинград: Наука, 1984. С. 150-184.
- Бельговский Г.Л., Бискэ Г.С., Власов Н.Г., Войтович И.И., Дженчураева А.В., Жуков Ю.В., Клишевич В.Л., Котельников В.И., Христов Е.В., Эктова Л.А., Яговкин А.В. Каменноугольная система. *Стратифицированные и интрузивные образования Киргизии*. Т. 1. Фрунзе, 1982. С. 248-311.
- Богословская М.Ф. Среднекаменноугольные аммоноилеи острова Врангеля. *Палеонтологический журнал*. 1995. № 1. С. 37-48.
- Богословская М.Ф. Биогеографический анализ средне- и позднекаменноугольных аммоноидей. *Палеонтологический журнал*. 1997. № 5. С. 27-40.
- Богословская М.Ф., Кузина Л.Ф., Леонова Т.Б. Классификация и распространение позднепалеозойских аммоноидей. *Ископаемые цефалоподы: новейшие достижения в их изучении*. Москва, 1999. С. 89-124.
- Богословский Б.И., Либрович Л.С., Руженцев В.Е. Отряд Agoniatitida. Отряд Goniatitida. Отряд Cluveniida. *Основы палеонтологии. Моллюски. – Головоногие. I. Наутилоидеи, эндоцератоидеи, актиноцератоидеи, бактритоидеи, аммоноидеи (агониаиты, гониаиты, климени)*. Москва: Издательство АН СССР, 1962. С. 334-425.
- Богуш О.И., Старостин В.А., Юферева О.В. Биостратиграфия башкирско-московских отложений Северо-Восточного Прибалхашья. *Прибалхашье – переходная зона биогеографических поясов позднего карбона*. Москва: Наука, 1976. С. 6-26.
- Борисов С.Н. Изучение миграций стрекоз (Odonata) в Западном Тянь-Шане с помощью орнитологических ловушек. *Зоологический журнал*. 2009. Т. 88. № 10. С. 1184-1188.
- Боярина Н.И. Макрофлористические зоны среднего и верхнего карбона (пенсильванской подсистемы) Донецкого бассейна. *Геологический журнал*. 2016. Т. 1. С. 21-35.
- Будников И.В., Кутыгин Р.В., Клец А.Г., Гриненко В.С. Разрез карбона и перми бассейна р. Барайы как отражение этапности осадконакопления и развития биоты Верхоянья в позднем палеозое. *Вестник ГосКомГеологии*. 2001. Т. 1. С. 101-111.
- Бяков А.С. О биогеографических реконструкциях морских фаун геологического прошлого. *Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН*. 2021. Т. 3. С. 34-43.
- Васильюк Н.П. Роль кораллов в биостратиграфии карбона Донецкого бассейна. *Стратиграфия и биогеография морей и суши каменноугольного периода на территории СССР*. Киев: Вища школа, 1975. С. 7-16.
- Вдовенко М.В. Стратиграфія карбону Криму. *Стратиграфія УРСР. Том V. Карбон*. Київ: Наукова думка, 1969. С. 362-363.
- Вдовенко М.В. Кам'яновугільні відклади Криму. *Стратиграфія верхнього протерозою та фанерозою України. Т. 1. Стратиграфія верхнього протерозою, палеозою та мезозою України*. Київ, 2013. С. 338.
- Ганелин В.Г. Биостратиграфия и брахиоподы верхнепалеозойских отложений Колымо-Омолонского массива. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата геол.-мин. наук. Москва, 1973. 31 с.
- Ганелин В.Г. Бореальная бентосная биота в структуре позднепалеозойского Мирового океана. *Стратиграфия. Геологическая корреляция*. 1997. Т. 5. № 3. С. 29-42.
- Ганелин В.Г. Позднепалеозойский рубеж и особенности био- и седиментогенеза в позднепалеозойских бассейнах Северо-Востока Азии. *Ленинградская школа литологии. Материалы Всероссийского литологического совещания, по священной 100-летию со дня рождения Л.Б. Рухина. Т. 1*. Санкт-Петербург, 2012. С. 36-38.
- Ганелин В.Г. Средне-позднепалеозойский рубеж и особенности позднепалеозойского

седименто- и биогенеза на Северо-Востоке Азии. *Стратиграфия в начале XXI века – тенденции и новые идеи*. Москва: Геоарт, ГЕОС, 2013. С. 183-202.

Ганелин В.Г., Ведерников И.А., Горькова Н.В. Бактериальный литогенез в позднепалеозойских бассейнах Северо-Востока Азии. *Геология рифов. Всероссийское литологическое совещание (15-17 июня 2015 г., Сыктывкар)*. Сыктывкар, 2015. С. 29-31.

Ганелин В.Г., Дуранте М.В. Биостратиграфия карбона Ангарида. *Эволюция флор в палеозое*. Москва: ГЕОС, 2003. С. 93-96.

Геология СССР. Том 7. Донецкий бассейн: Степанов П.И. (ред.). Москва-Ленинград: Государственное издательство геологической литературы комитета по делам геологии при СНК СССР, 1944. 898 с.

Гиляров А.М. Виды сосуществуют в одной экологической нише. *Природа*. 2002. № 11. С. 71-74.

Горева Н.В. Конодонты московского яруса Московской синеклизы и их стратиграфическое значение. *Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата геол.-мин. наук*. Москва, 1981. 27 с.

Горева Н.В., Алексеев А.С. Конодонты и положение нижней границы московского яруса (пенсильваний). *Стратиграфия осадочных образований верхнего протерозоя и фанерозоя. Материалы Международной научной конференции (23-26 сентября 2013 г., Киев)*. Киев, 2013. С. 49-51.

Гуров А.В. Об ископаемых органических остатках донецких каменноугольных осадков. *Труды Общества испытателей природы Харьковского университета*. 1873. Т. VII. С. 100-122.

Гуров А.В. Геогностическое описание Дружковского месторождения каменного угля Бахмутского уезда. Харьков, 1877. 34 с.

Гуров А.В. Гидрогеологическое исследование (изучение подземных и родниковых вод) Павлоградского и Бахмутского уездов Екатеринославской губернии. Харьков, 1893. 529 с.

Дегерменджи А.Г., Абакумов А.И. Принцип конкурентного исключения в двухвидовом сообществе с одним метаболическим фактором регуляции. *Доклады Академии наук. Биохимия, биофизика, молекулярная биология*. 2018. Т. 480. № 4. С. 495-498.

Дернов В.С. Сліди підводних зсувів серед відкладів середнього карбону Центрального Донбасу та їх наукове значення. *Наукові пошуки географічної громадськості: минуле, сьогодення, майбуття. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 75-річчю створення Луганської області (8-10 жовтня, 2013 р., Луганськ)*. Луганськ, 2013. С. 86-90.

Дернов В.С. Новые находки остатков головоногих моллюсков в дяковской серии карбона Донбасса. *Еволюція органічного світу та етапи геологічного розвитку Землі. Матеріали XXXV сесії Палеонтологічного товариства НАН України*. Київ, 2014. С. 43-44.

Дернов В. «Пиритовая болезнь» – бич палеонтологических коллекций. *Природничі музеї: роль в освіті і науці*. Київ, 2015а. С. 21-22.

Дернов В.С. Деякі результати дослідження головоногих молюсків башкирського ярусу (карбон) Донбасу. *Стратотипические и опорные разрезы фанерозойских отложений Украины. Матеріали XXXVI сесії Палеонтологічного товариства НАН України*. Київ, 2015б. С. 24-26.

Дернов В.С. Перші знахідки щелепного апарату амонітид в кам'яновугільних відкладах України. *Новітні проблеми геології. Матеріали науково-практичної конференції до 100-річчя від Дня народження В.П. Макридіна (21-23 травня 2015 р., Харків)*. Харків, 2015в. С. 62-64.

Дернов В.С. Нові дані щодо палеонтологічної характеристики відкладів дяківської серії (башкирський ярус Донбасу). *Вісник Національного науково-природничого музею*. 2016. Т. 14. С. 35-46.

Дернов В. Строматоліти із башкирських відкладів Донецького басейну. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія «Геологія»*. 2017. №

1. С. 6-13.

Дернов В.С. До палеонтологічної характеристики смолянинівської світи (середній карбон: Донбас). *Проблеми геології фанерозою України. Матеріали ІХ Всеукраїнської наукової конференції (10-12 жовтня 2018 р., Львів)*. Львів, 2018. С. 36-38.

Дернов В.С. Новые находки остатков головоногих моллюсков в каменноугольных отложениях Украины. *Палеонтологічні дослідження Доно-Дніпровського прогину. Матеріали міжнародної наукової конференції та XXXIX сесії Палеонтологічного товариства НАНУ*. Київ, 2019. С. 26-27.

Дернов В.С. История исследования каменноугольных наutilusоидей (Cephalopoda: Nautiloidea) Донбасса. *Наукові здобутки: проекти, дослідження, перспективи. Матеріали І Міжнародної науково-практичної конференції (15-16 грудня 2020 р., Старобільськ)*. Старобільськ, 2020. С. 19-23.

Дернов В.С. Географічне поширення та видова діагностика представників карбон-пермського роду *Gzheloceras* (Cephalopoda: Nautiloidea). *Природнича музеологія*. 2021а. Вип. 6. С. 267-273.

Дернов В.С. Аммоноидеи *Melvilloceras rotaii* (Librovitch in A. Popov, 1979) из башкирского яруса Донецкого бассейна (Украина). *Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия*. 2021б. Вип. 6. С. 13-15.

Дернов В.С. Унікальне місцезнаходження решток карбонівних цефалопод на Донбасі як потенційна палеонтологічна пам'ятка природи. *Матеріали Х науково-практичної конференції «Мінерально-сировинні багатства України: шляхи оптимального використання» (Хорошів, 8 жовтня 2021 р.)*. Хорошів, 2021в. С. 305-312.

Дернов В.С. Нові знахідки верхньобашкирських (карбон) молюсків на Донбасі та їх стратиграфічне значення. *Обґрунтування границь стратиграфічних підрозділів фанерозою України для геологічних карт нового покоління (Київ, 19 жовтня 2021 р.)*. Київ, 2021г. С. 12-13.

Дернов В.С. Стратиграфічне значення нових знахідок ранньомосковських (карбон) амоноїдів у Донбасі. *Матеріали міжнародної наукової конференції та ХІ сесії Українського палеонтологічного товариства НАН України, присвячених пам'яті академіка НАН України Петра Феодосійовича Гожика (Київ, 10-12 листопада 2021 р.)*. Київ, 2021г. С. 31-32.

Дернов В.С. Іхнофосилії *Cyclonecta* на поверхні черепашок середньокам'яновугільних неамонідних цефалопод Донецького басейну. *Природничі науки: проекти, дослідження, перспективи. Матеріали ІІ Міжнародної науково-практичної конференції (Старобільськ, 21-22 грудня 2021 р.)*. Старобільськ, 2021д. С. 24-37.

Дернов В.С. Нові знахідки кам'яновугільних цефалопод на території України. *Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія «Геологія. Географія. Екологія»*. 2021е. Вип. 55. С. 60-69.

Дернов В.С., Крисак О.С. Новые находки остатков цефалопод в отложениях московского яруса (средний карбон) Донецкого бассейна. *Проблеми обґрунтування регіональних стратонів фанерозою України. Матеріали XXXVII сесії Палеонтологічного товариства НАН України*. Київ, 2016. С. 37-39.

Дернов В.С., Удовиченко Н.И. Остатки наutilusоидей (головоногие моллюски) со следами прижизненной окраски из среднего карбона Донбасса. *40 років Палеонтологічному товариству України. Матеріали XXXVIII сесії Палеонтологічного товариства НАН України*. Київ. 2017. С. 79-81.

Дернов В.С., Удовиченко Н.И. К палеоботанической характеристике моспинской свиты (средний карбон, Донбасс). *Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія «Геологія. Географія. Екологія»*. 2019а. Т. 51. С. 67-82.

Дернов В.С., Удовиченко Н.И. Новые местонахождения остатков среднекаменноугольной фауны Донбасса. *Палеонтологічні дослідження Доно-*

Дніпровського прогину. Матеріали міжнародної наукової конференції та XXXIX сесії Палеонтологічного товариства НАНУ. Київ, 2019б. С. 29-31.

Дернов В.С., Удовиченко М.І. Місцезнаходження решток наземної флори середнього карбону Донбасу як потенційні палеоботанічні пам'ятки природи. Матеріали X науково-практичної конференції «Мінерально-сировинні багатства України: шляхи оптимального використання» (Хорошів, 8. жовтня 2021 р.). Хорошів, 2021а. С. 312-319.

Дернов В.С., Удовиченко Н.І. Находка древнейшего конхострака (Crustacea: Branchiopoda) в карбоне Донбасса. Природничі науки: проєкти, дослідження, перспективи. Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (Старобільськ, 21-22 грудня 2021 р.). Старобільськ, 2021б. С. 31-33.

Дернов В.С., Хмызова В.В. Ихнокомплексы дяковской серии (средний карбон) Донбасса. Сучасна геологічна наука і практика в дослідженнях студентів і молодих фахівців. Матеріали XII Всеукраїнської науково-практичної конференції (Кривий Ріг, 24-26 березня 2016 р.). Кривий Ріг: Видавничий центр Криворізького університету, 2016. С. 31-36.

Догужаева Л.А. Челюстной аппарат позднекаменноугольных амmonoидей Южного Урала. Ископаемые цефалоподы: новейшие достижения в их изучении. Москва, 1999. С. 68-87.

Донова Н.Б. Граница миссисипия и пенсильвания в континентальных разрезах Ангарида (Сибирская платформа; Минусинский прогиб). Общая стратиграфическая шкала России: состояние и перспективы обустройства. Всероссийская конференция (Москва, 23-25 мая 2013 г.). Москва: ГИН РАН. С. 2013. С. 168-181.

Друцкой С.Н., Алексеев А.С. Башкирский ярус. Средний карбон Московской синеклизы (южная часть). Т. 1. Стратиграфия. Москва, 2001. С. 23-32.

Друциц В.В., Хиами Н. Строение септ, стенки протоконха и начальных оборотов раковины некоторых раннемеловых аммонитов. Палеонтологический журнал. 1970. Т. 1. С. 37-45.

Дунаєва Н.М. Відкритий Донбас. Стратиграфія УРСР. Т. V. Карбон. Київ: Наукова думка, 1969. С. 21-48.

Єфіменко В.І. Розріз урочища «Чорна Скеля» як стратотип нижньої частини фенінського горизонту Донбасу. Современные направления украинской геологической науки. Київ, 2006. С. 190-197.

Ефимов И.Н. Распределение органических остатков в кровле пластов каменных углей Донецкого бассейна. Доклады АН СССР, 1934, № 6. С. 143-146.

Жаймина В.Я. Опорные разрезы пограничных башкирско-московских отложений Северо-Восточного Прибалхашья (Казахстан). Типовые разрезы карбона России и потенциальные глобальные стратотипы. Южноуральская сессия. Материалы международного полевого совещания (Уфа-Сибай, 13-18 августа 2009 г.). Уфа, 2009. С. 234-237.

Жемчужников Ю.А., Яблоков В.С., Боголюбов Л.И., Ботвинкина Л.Н., Феофилова А.П., Риттенберг М.И., Тимофеев П.П., Тимофеева З.В. 1959. Строение и условия накопления основных угленосных свит иугольных пластов среднего карбона Донецкого бассейна. Часть 1. Москва: Издательство АН СССР, 332 с.

Жерихин В.В. Особенности захоронения насекомых. Историческое развитие класса насекомых. Москва: Наука, 1980а. С. 7-18.

Жерихин В.В. Насекомые. Развитие и смена беспозвоночных на рубеже мезозоя и кайнозоя. Мианки, членистоногие, иглокожие. Москва: Наука, 1980б. С. 40-97.

Жирков И.А. Биogeография общая и частная: суши, моря и континентальных водоемов. Москва: КМК, 2017. 570 с.

Залесский М.Д., Чиркова Е.Ф. Ископаемая флора среднего отдела каменноугольных отложений Донецкого бассейна. Ленинград-Москва: Главная редакция горно-топливной и геолого-разведовательной литературы, 1938. 170 с.

Залесский Ю.М. Особенности сохранения некоторых ископаемых энтомофаун и их использование в стратиграфии. *Ежегодник Всесоюзного палеонтологического общества*. Ленинград: Недра, 1965. Т. 16. С. 182-187.

Захаров В.А. Палеобиогеография, палеогеография и палеогеодинамика. Гладенков Ю.Б., Кузнецова К.И. (ред.). *Биосфера – экосистемы – биоты в прошлом Земли: палеобиогеографические аспекты*. Москва: Наука, 2005. С. 46-72.

Захаров Е.Ф. Новые данные к стратиграфии намюра по аммоноидеям. *Доклады АН СССР*. 1969. Т. 185. № 1. С. 149-151.

Захаров Е.Ф. Новые каменноугольные аммоноидеи из хр. Карачатыр (Южная Фергана). *Узбекский геологический журнал*. 1971. № 3. С. 91-96.

Иванова Е.А., Сарычева Т.Г. Наставление по сбору и изучению брахиопод. Москва: Издательство АН СССР, 1963. 74 с.

Иванова Е.А., Соловьева М.Н., Шик Е.М. Московский ярус. *Общие проблемы стратиграфии каменноугольных отложений. Труды Восьмого Международного конгресса по стратиграфии и геологии карбона*. Москва: Наука, 1978. С. 128-144.

Иванова Е.А., Хворова И.В. Стратиграфия среднего и верхнего карбона западной части Московской синеклизы. Москва: Наука, 1955. 279 с.

Иванова Е.А., Шик Е.М. Средний карбон. *Путеводитель экскурсии по разрезам карбона Подмосковского бассейна*. Москва: Наука, 1975. С. 27-28.

Исакова Т.Н. Замечания к систематике и эволюции раннемосковских фораминифер рода *Aljutovella* Rauser, 1951. *Объекты палеонтологического и геологического наследия*. Кунгур, 2013а. С. 32-33.

Исакова Т.Н. Эволюция стенки *Fusulinida* (фораминиферы) в башкирском и московском веках каменноугольного периода и проблема границы московского яруса МСШ. *Стратиграфия осадочных образований верхнего протерозоя и фанерозоя. Материалы Международной научной конференции (23-26 сентября 2013 г., Киев)*. Киев, 2013б. С. 76-78.

Исакова Т.Н., Коссовая О.Л. Граница московского яруса МСШ в разрезе погруженной части Восточного Донбасса (Ростовская область) по результатам изучения фузулинид. *Стратиграфия осадочных образований верхнего протерозоя и фанерозоя. Материалы Международной научной конференции (23-26 сентября 2013 г., Киев)*. Киев, 2013. С. 74-76.

Кагарманов А.Х. Посидониевые фации в карбоне Казахстана. *Тезисы докладов VIII Международного конгресса по стратиграфии и геологии карбона*. Москва: Наука, 1975. С. 135.

Карлов Н.Н. Ихтиодорулит *Gyracanthus formosus* Agassiz из донецкого карбона. *Палеонтологический сборник*. 1968. Вып. 5. № 1. С. 107-109.

Клец А.Г. Верхний палеозой окраинных морей Ангарида (стратиграфия, фауна, межрегиональная корреляция, палеогеографические обстановки). *Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук*. Новосибирск, 2003. 40 с.

Косенко З.А. Конодонты московского яруса юго-западной части Донецкого бассейна. *Труды VIII Международного конгресса по стратиграфии и геологии карбона*. Москва: Наука, 1979. С. 275-277.

Котт Х. Приспособительная окраска животных. Москва: Издательство иностранной литературы, 1950. 544 с.

Круглов М.В. Верхнекаменноугольные и артинские наутилиды Урала. *Труды Геологического музея АН СССР*. 1928. Т. 3. С. 63-206.

Круглов М.В. Верхнепермские наутилиды бассейнов рек Пинеги и Кулоя. *Труды Геологического института СССР*. 1933. Т. III. С. 185-208.

Круглов М.В., Лесникова А.Ф. *Cephalopoda, Nautiloidea. К. Циттель. Основы палеонтологии*. Ленинград-Москва-Грозный-Новосибирск: Государственное научно-

техническое горно-геолого-нефтяное издательство, 1934. С. 711-772.

Кузина Л.Ф., Яцков С.В. Нижне- и среднекаменноугольные амmonoидеи Новой Земли. Москва: Наука, 1999. 144 с.

Кузина Л.Ф., Полетаев В.И. Новые визейские амmonoидеи Донбасса и Днепровско-Донецкой впадины. *Палеонтологический журнал*. 1991. № 3. С. 35-45.

Кулагина Е.И. Граница башкирского и московского ярусов (средний карбон) на Южном Урале в свете эволюции фузулинид. *Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел геологический*. 2008а. Т. 83. № 1. С. 33-44.

Кулагина Е.И. Объемы и границы подразделений Международной шкалы карбона на Южном Урале. *Геологический сборник Института геологии Уфимского научного центра РАН*. 2008б. № 7. С. 205-218.

Кулагина Е.И., Пазухин В.Н., Давыдов В.И. Стратиграфия среднекаменноугольных отложений р. Басу и граница башкирского и московского ярусов. *Типовые разрезы карбона России и потенциальные глобальные стратотипы. Южноуральская сессия. Материалы международного полевого совещания (Уфа-Сибай, 13-18 августа 2009 г.)*. Уфа, 2009. С. 34-41.

Кутыгин Р.В. Об ассельско-сакмарских амmonoидеях правобережья приустьевой части р. Лены (северо-западная окраина Хараулахского хребта, Северное Верхоянье). *Золотой век российской малакологии. Сборник трудов Всероссийской научной конференции*. Москва-Саратов, 2016. С. 217-224.

Кучева Н.А. Зональное распространение брахиопод в каменноугольных отложениях разреза «Сокол» (западный склон Среднего Урала). *Ежегодник-2005*. 2005. Т. 153. С. 21-27.

Кучева Н.А. Первые данные о брахиоподах разреза Басу (западный склон Южного Урала). *Ежегодник-2019*. 2020. Т. 167. С. 17-22.

Лазарев С.С. Эволюция и система продуктид. Москва: Наука, 173 с.

Лазарев С.С. Брахиоподы. *Средний карбон Московской синеклизы. Т. 2. Палеонтологическая характеристика*. Москва: Научный мир, 2001. С. 55-65.

Лебедев О.А. Позвоночные. *Средний карбон Московской синеклизы (южная часть). Т. 2. Палеонтологическая характеристика*. Москва: Научный мир, 2001. С. 92-104.

Леонова Т.Б. Экологическая структура палеозойских амmonoидей. *Палеонтологический журнал*. 2009. №5. С. 37-42.

Либрович Л.С. Класс Головоногие – Cephalopoda. *Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР. Т. V. Средний и верхний карбон*. Ленинград-Москва: ГОНТИ, 1939. С. 130-141.

Либрович Л.С. Ammonoidea из каменноугольных отложений Северного Казахстана. *Палеонтология СССР*. 1940. Т. 4. № 9. С. 1-391.

Либрович Л.С. Новая схема подразделения и корреляции карбона Донецкого бассейна (на основе распространения цефалоподовых фаун). *Материалы Всесоюзного научно-исследовательского геологического института. Общая серия. Сб. 7*. Москва-Ленинград: Государственное издательство геологической литературы Министерства геологии СССР, 1946. С. 77-90.

Либрович Л.С. Гониятитовые фауны карбона СССР и их значение для стратиграфии этих отложений. *Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел геологический*. 1947. Т. XXII. № 5. С. 51-68.

Либрович Л.С. О некоторых новых группах гониятитов из каменноугольных отложений СССР. *Ежегодник Всесоюзного палеонтологического общества*. 1957. Т. 16. С. 246-272.

Либрович Л.С. Основные этапы развития фауны амmonoидей в раннем и среднем карбоне (как основа для расчленения последних). *Советская геология*. 1958. № 8. С. 89-94.

Либрович Л.С. Распространение амmonoидей в морях карбона и проблема Средиземного бассейна. *Труды ВСЕГЕИ*. 1968. Т. 143. С. 154-170.

Лихарев Б.К. Брахиоподы - Brachiopoda. *Атлас руководящих форм ископаемых фаун*

- СССР. Т. V. Средний и верхний отделы каменноугольной системы. Ленинград-Москва: ГОНТИ, 1939. С. 79-113.
- Лихарев Б.К. Отряд Nautiloidea. Наутилоидеи. *Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР. Т. VI. Пермская система.* Ленинград-Москва: ГОНТИ НКТП, 1939. С. 154-160.
- Логвиненко Н.В. Литология и палеогеография продуктивной толщи донецкого карбона. Харьков: Издательство ХГУ, 1953. 436 с.
- Лукин А.Е. О природе и перспективах газоносности низкопроницаемых пород осадочной оболочки Земли. *Доповіді Національної академії наук України.* 2011. Т. 3. С. 114-123.
- Лукин А.Е. Ранневизейский эвксинский бассейн в системе Палеотетиса (в свете новых данных). *Геологія і корисні копалини Світового океану.* 2020. Т. 16. № 2. С. 24-48.
- Макридин В.П. Принципы выделения и номенклатура подразделений палеозоогеографического районирования морских бассейнов. *Палеонтологический журнал.* 1973. № 2. С. 3-9.
- Макридин В.П. Основы учения о палеозоогеографическом районировании морских бассейнов. *Записки Српског геолошког друштва за 1973 годину.* Белград, 1974. С. 11-18.
- Макридин В.П., Кац Ю.И. Некоторые вопросы методики палеобиогеографических исследований. *Организм и среда в геологическом прошлом.* Москва: Наука, 1966. С. 98-115.
- Матвеев В.П. Бентосная фауна как основа палеогеографических реконструкций в среднем карбоне на архипелаге Новая Земля. *Эволюция жизни на Земле: материалы V Международного симпозиума.* Томск, 2018. С. 92-94.
- Махлина М.Х., Алексеев А.С., Горева Н.В., Исакова Т.Н., Друцкой С.Н. Средний карбон Московской синеклизы. Т. 1. Стратиграфия. Москва: Научный мир, 2001. 246 с.
- Махлина М.Х., Вдовенко М.В., Алексеев А.С., Бывшева Т.В., Донакова Л.М., Жулитова В.Е., Кононова Л.И., Умнова Н.И., Шик Е.М. Нижний карбон Московской синеклизы и Воронежской антеклизы. Москва: Наука, 1993. 221 с.
- Мейен С.В. Основы палеоботаники. Москва: Недра, 1987. 403 с.
- Мефферт Б.Ф. Детальная геологическая карта Донецкого каменноугольного бассейна. Описание планшета VIII-22. Район ст. Амвросиевка Екатерининской ж. д. Петроград, 1923. 202 с.
- Мефферт Б.Ф. Геологический очерк Лисичанского района Донецкого бассейна. Ленинград: Издательство Геологического комитета, 1924. 63 с.
- Мефферт Б.Ф., Степанов П.И., Родыгин Н.А. Синонимика угольных пластов Донецкого бассейна. Л.: Издательство Геологического комитета, 1926. 178 с.
- Микулаш Р., Дронов А. Палеоихнология – введение в изучение ископаемых следов жизнедеятельности. Прага, 2006. 122 с.
- Мироненко А.А. Аммониты из верхневолжских конкреций р. Черемухи (Ярославская область): тафономия и палеоэкология. *Проблемы палеоэкологии и исторической геоэкологии. Сборник трудов Всероссийской научной конференции, посвященной памяти профессора Виталия Георгиевича Очева.* Москва-Саратов, 2017. С. 127-132.
- Мироненко А.А. *Aptychopsis* и проблема возникновения челюстного аппарата у головоногих моллюсков. *Современные проблемы изучения головоногих моллюсков.* Москва, 2018а. С. 109-112.
- Мироненко А.А. Раковины аммоноидей в мезозойских экосистемах. *Природа*, 2018б. № 2. С. 20-28.
- Мораховский В.Н., Вевель Я.А., Коссовая О.Л., Волгин В.И. О находке известняков с каменноугольной фауной в окрестностях г. Мга (Ленинградская область). *Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел геологический.* 2007. Т. 82. № 2. С. 21-23.

Морозов П.Е. Новые находки головоногих моллюсков из каменноугольных отложений Подмосковья. *Палеонтологическая характеристика стратотипических и опорных разрезов карбона Московской синеклизы (конодонты, цефалоподы)*. Москва: Издательство МГУ, 1984. С. 132-140.

Мосейчик Ю.В. Кордаитоподобные остатки из нижнего карбона Восточно-Европейской платформы. *Lethaea rossica*. 2011. Т. 5. С. 53-68.

Мосейчик Ю.В., Парамонов М.Г. К познанию среднекаменноугольной флоры Московской синеклизы. *Lethaea rossica*. 2016. Т. 13. С. 47-64.

Мычко Э.В. Трилобиты среднего-верхнего карбона и перми Северной Евразии. *Диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук*. Москва, 2016. 393 с.

Мычко Э.В. Янтарный край: страницы ископаемой летописи. *Природа*. 2019. № 3. С. 47-57.

Найдин Д.П. О соотношении биостратиграфических и палеобиогеографических подразделений низшего ранга. *Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел геологический*. 1973. Т. XLVIII. № 6. С. 50-63.

Немировская Т.И. Уточненная зональная шкала по конодонтам московского яруса Донецкого бассейна. *Збірник наукових праць Інституту геологічних наук НАН України*. 2013. Т. 6. № 1. С. 21-27.

Немировська Т.І., Єфіменко В.І. Середній карбон (нижній пенсильваній). *Стратиграфія верхнього протерозою та фанерозою України. Т. 1. Стратиграфія верхнього протерозою, палеозою та мезозою України*. Київ: ІГН НАН України, 2013. С. 283-303.

Немировська Т.І., Щоголев О.К., Боярина Н.І. (за участю В.І. Полетаєва, О.П. Бондара, Ю.Г. Ємальянова, В.І. Єфіменко). Стратиграфічна схема середньо-верхньокам'яновугільних відкладів Доно-Дніпровського прогину. *Стратиграфія верхнього протерозою та фанерозою України. Т. 1. Стратиграфія верхнього протерозою, палеозою та мезозою України*. Київ: ІГН НАН України, 2013. Схема 7.2.

Несов Л.А. Динозавры Северной Евразии: новые данные о составе комплексов, экологии и палеобиогеографии. Санкт-Петербург, 1995. 156 с.

Никитин С.Н. Каменноугольные отложения Подмосковного края и артезианские воды под Москвой. Москва, 1890. 138 с.

Николаева С.В. Аммоноидеи рода *Agastrioceras* из карбона Тянь-Шаня. *Палеонтологический журнал*. 1989. № 1. С. 110-113.

Николаева С.В. Серпуховские и башкирские аммоноидеи Средней Азии. Москва: Наука, 1994. 143 с.

Николаева С.В., Коновалова В.А. Новые раннекаменноугольные и башкирские аммоноидеи восточного склона Южного Урала. *Палеонтологический журнал*. 2011. № 2. С. 18-24.

Новик Е.О. К вопросу о стратиграфии и литологии каменноугольных отложений Роменского района. *Материалы по нефтеносности Днепровско-Донецкой впадины*. 1941. Т. 1. С. 201-213.

Новик Е.О. Каменноугольная флора Европейской части СССР. Москва: Издательство АН СССР, 1952. 548 с.

Новик Е.О. Раннекаменноугольная флора Донецкого бассейна и его западного продолжения. Киев: Наукова думка, 1968. 234 с.

Новик Е.О. Закономерности развития каменноугольной флоры юга Европейской части СССР. Киев: Наукова думка, 1974а. 140 с.

Новик Е.О. О границе между нижним и средним карбоном в Донецком бассейне (по данным листовых флор) и о положении намюрского яруса в Единой шкале. *Геологический журнал*. 1974б. № 3. С. 14-26.

Новик Е.О., Ищенко Т.А. Флора. Бондарчук В.Г. (ред.). *Фауна и флора каменноугольных*

отложенный Галицийско-Волынской впадины. Киев: Издательство АН УССР, 1956. С. 200-260.

Новик Е.О., Фисуненко О.П. К вопросу о фитогеографии карбона. Препринт 79-1. Киев, 1979. 54 с.

Огар В.В., Полетаев В.І. Про рештки викопної фауни карбону у моренних відкладах району гори Пивиха. *Палеонтологічні дослідження Доно-Дніпровського прогину. Матеріали міжнародної наукової конференції та XXXIX сесії Палеонтологічного товариства НАНУ*. Київ, 2019. С. 92-93.

Павлов А.М. К стратиграфии верхнего палеозоя Юго-Восточного Памира. *Записки Ленинградского горного института*. Т. LII. Вып. 2. С. 133-137.

Пазухин В.Н., Кулагина Е.И., Кочетова Н.Н., Зайнакаева Г.Ф. Стратотипы стратиграфических подразделений карбона Южного Урала. *Материалы VII Межрегиональной геологической конференции. Стратиграфия, палеонтология*. 2008. С. 143-149.

Питинова А.С. Стратиграфия и аммоноидеи намюра Центральных Кызылкумов и Южной Ферганы. Ташкент: Фан, 1974. 68 с.

Питинова А.С. Намюрские аммоноидеи Срединного Тянь-Шаня. *Палеонтологический журнал*. 1988. № 4. С. 40-47.

Подгайная Н.Н. О стратиграфическом положении среднекаменноугольной терригенной толщи Саратовского Заволжья. *Бюллетень Региональной Межведомственной стратиграфической комиссии по центру и югу Русской платформы*. 1992. Т. 1. С. 71-75.

Полетаев В.И. Спiрiфeриди та проблеми біостратиграфії карбону Східної Європи. Автореферат дисертації на здобуття вченого ступеня доктора геолого-мінералогічних наук. Спеціальність 04.00.09 – палеонтологія та стратиграфія. Київ, 1995. 48 с.

Полетаев В.І. Структурно-фаціальне районування Доно-Дніпровського прогину. *Стратиграфія верхнього протерозою та фанерозою України. Т. 1. Стратиграфія верхнього протерозою, палеозою та мезозою*. Київ: ІГН НАН України, 2013а. С. 249-250.

Полетаев В.И., Вакарчук В.Г., Винниченко Л.Г., Кононенко Л.П., Лукин А.Е., Резников А.И. Расчленение и корреляция разнофациальных толщ нижнего и низов среднего карбона Днепровско-Донецкого авлакогена. Киев: ИГН АН УССР, 1991. 52 с.

Полетаев В.И., Макаров И.А., Немировская Т.И., Масло А.И. Путеводитель экскурсии по разрезам пограничных отложений нижнего и среднего карбона Донбасса. Киев, 1988. 92 с.

Полетаев В.І. Вдовенко М.В., Щоголев О.К., Бояріна Н.І., Макаров І.А. Стратотипи регіональних стратиграфічних підрозділів карбону і нижньої пермі Доно-Дніпровського прогину. Київ: Логос, 2011. 236 с.

Полякова В.Е. Береговые рифы верхнесерпуховского подъяруса Донецкого бассейна. *Фанерозойские рифы и кораллы СССР: Труды V Всесоюзного симпозиума по кораллам и рифам (Душанбе, 1983)*. Москва: Наука, 1986. С. 174-179.

Полякова В.Е. Влияние абиотических и биотических факторов на состав и облик позднесерпуховских кораллов Донецкого бассейна. *Палеонтология и реконструкция геологической истории палеобассейнов. Труды XXIX сессии Всесоюзного палеонтологического общества*. Ленинград: Наука, 1987. С. 83-88.

Попов А.В. Ammonoidea (Аммоноидеи). *Палеонтологический атлас каменноугольных отложений Урала*. Ленинград, 1975. С. 111-130.

Попов А.В. Каменноугольные аммоноидеи Донбасса и их стратиграфическое значение. Ленинград: Недра, 1979. 119 с.

Попов Ю.Н. Аммоноидеи. *Стратиграфия каменноугольных и пермских отложений Северного Верхоянья*. Ленинград: Недра, 1970. С. 113-159.

Потієвська П.Д. Біостратиграфічне розмежування верхньобашкирських відкладів середнього карбону західної частини Донецького басейну за форамініферами. *Геологічний журнал*. 1955. Т. XV. № 1. С. 37-45.

Ратников В.Ю. Обзор позднекайнозойских остатков ящериц Восточно-Европейской равнины. Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. Т. 18. № 1. Самарская Лука, 2009. С. 111-115.

Раузер-Черноусова Д.М. О некоторых каменноугольных амmonoидеях Ферганы. Известия Исследовательских институтов при I Московском университете. 1928. Т. 1. Вып. 1-2. С. 164-178.

Резников А.И. Дьяковская серия и ее положение в стратиграфической схеме карбона Донбасса. Геологический журнал. 1993. № 1. С. 52-57.

Резолюция совещания по вопросу об объеме намюрского яруса и его положения в каменноугольной системе 7-10 июня 1954 г. Киев: Издательство АН УССР.

Реймент Р.А. Факторы, определяющие распространение раковин головоногих моллюсков в геологическом прошлом. Палеонтологический журнал. 1961. № 4. С. 12-18.

Реймерс А.Н., Алексеев А.С., Ермакова Ю.В. 2013. Позднекаменноугольно-раннепермские климатические колебания и биотические события. Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел геологический, т. 88 (1), 41-48.

Решение Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы (Ленинград, 1988 г.). Каменноугольная система. Кагарманов А.Х., Донакова Л.М. (Ред.). Ленинград, 1990. 98 с.

Решения Всесоюзного совещания по выработке Унифицированной схемы стратиграфии каменноугольных отложений Русской платформы и западного склона Урала (Ленинград, 1951). Ленинград: Гостоптехиздат, 1951.

Родыгин Н.А. Геологический очерк Боково-Хрустальского антрацитового района Донецкого каменноугольного бассейна. Ленинград: Издательство Геологического комитета, 1924. 66 с.

Ротай А.П. Нижний карбон Донецкого бассейна и положение намюрского яруса в каменноугольной системе. Труды XVII сессии Международного геологического конгресса. Т. 1. Москва: ОНТИ, 1939. С. 465-478.

Ротай А.П. Итоги работ в пределах обнаженного Донбасса. Большой Донбасс. Москва: Госгеолгиздат, 1941. С. 123-156.

Ротай А.П. Брахиоподы среднего карбона Донецкого бассейна. Часть 1. Spiriferidae. Москва: Госгеолгиздат, 1951. 127 с.

Ротай А.П. Брахиоподы среднего карбона Донецкого бассейна. Часть 2. Marginifera. Москва: Государственное издательство геологической литературы, 1952. 64 с.

Ротай А.П. Стратиграфия карбона СССР и проект Международной стратиграфической шкалы. Общие проблемы стратиграфии каменноугольной системы. Труды Восьмого Международного конгресса по стратиграфии и геологии карбона. Т. 1. Москва: Наука, 1978. С. 10-21.

Руженцев В.Е. Намюрский ярус в мировой стратиграфической шкале. Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел геологический. 1958. Т. XXXIII. Вып. 5. С. 23-35.

Руженцев В.Е. Принципы систематики, система и филогения палеозойских амmonoидей. Москва: Издательство АН СССР, 1960. 331 с.

Руженцев В.Е. Основные комплексы амmonoидей каменноугольного периода. Палеонтологический журнал. 1965. № 2. С. 4-17.

Руженцев В.Е. О позднекаменноугольных амmonoидеях Русской платформы и Приуралья. Палеонтологический журнал. 1974. № 3. С. 32-46.

Руженцев В.Е., Богословская М.Ф. Намюрский этап в эволюции амmonoидей. Ранненамюрские амmonoидеи. Москва: Наука, 1971. 382 с.

Руженцев В.Е., Богословская М.Ф. Намюрский этап в эволюции амmonoидей. Поздненамюрские амmonoидеи. Москва: Наука, 1978. 384 с.

Руженцев В.Е., Ганелин В.Г. Руководящие среднекаменноугольные амmonoидеи на Омолонском массиве. Палеонтологический журнал. 1971. № 1. С. 49-61.

- Руженцев В.Е., Шиманский В.Н. Нижнепермские свернутые и согнутые наутилоидеи Южного Урала. Москва: Издательство АН СССР, 1954. 150 с.
- Рябинкина Н.Н. Роль газово-флюидных процессов в формировании визейских терригенных пород Тимано-Печорской провинции. *Вестник Института геологии Коми научного центра УрО РАН*. 2018. Т. 6. С. 3-8.
- Салтыков В.Ф. Местные стратиграфические подразделения московского яруса среднего карбона Волгоградско-Саратовского Поволжья. *Известия Саратовского университета. Серия Наук о Земле*. 2009. Т. 9. Вып. 1. С. 75-90.
- Салтыков В.Ф. Распространенность местных подразделений среднего карбона в Нижнем Поволжье. *Недра Поволжья и Прикаспия*. 2011. Т. 66. С. 55-63.
- Сальменова К.З., Кошкин В.Я. Стратиграфия и флора верхнего палеозоя Северного Прибалхашья. Балхашский сегмент. Алма-Ата, 1990. 128 с.
- Семихатова С.В. Отложения московской эпохи в Нижнем и Среднем Поволжье и положение московского яруса в общей системе напластований каменноугольной системы СССР. *Проблемы советской геологии*. 1934. Т. 3. Вып. 8. С. 79-92.
- Семихатова С.В. Материалы к стратиграфии нижнего и среднего карбона Европейской части СССР. *Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел геологический*. 1936. Т. 14. Вып. 3. С. 34-49.
- Семихатова С.В., Эйно О.Л., Киреева Г.Д., Василюк Н.П., Губарева В.С., Потиевская П.Д. Башкирский ярус в планетарной шкале каменноугольной системы. *Общие проблемы стратиграфии каменноугольной системы. Труды Восьмого Международного конгресса по стратиграфии и геологии карбона*. Т. 1. Москва: Наука, 1978. С. 102-111.
- Сергеева М.Т. Двустворчатые моллюски верхневизейских, намюрских и башкирских отложений Большого Донбасса. Киев: Наукова думка, 1969. 144 с.
- Сергеева М.Т. Двустворчатые моллюски башкирского яруса среднего карбона Донецкого бассейна и их стратиграфическое значение. *Тектоника и стратиграфия*. 1981. Т. 21. С. 53-61.
- Сергеева М.Т. История развития морских двустворчатых моллюсков в каменноугольных бассейнах СССР. *Палеонтология и стратиграфия фанерозоя Украины*. Киев: Наукова думка, 1984а. С. 41-49.
- Сергеева М.Т. К эволюции неморских двустворчатых моллюсков в карбоне СССР. *Палеонтология и стратиграфия фанерозоя Украины*. Киев: Наукова думка, 1984б. С. 49-53.
- Сарычева Т.Г. Словарь терминов по морфологии продуктид (Brachiopoda). Москва: Наука, 1970. 80 с.
- Силантьев В.В. 2014. Зональная шкала пермских отложений Восточно-Европейской платформы по неморским двустворчатым моллюскам. *Стратиграфия. Геологическая корреляция*. Т. 22. № 1. С. 3-30.
- Синицына З.А., Кулагина Е.И., Пазухин В.Н. Разрез башкирского яруса по р. Аскын. *Путеводитель геологических экскурсий по карбону Урала. Часть 1. Южноуральская экскурсия*. Екатеринбург, 2002. С. 7-17.
- Синицына З.А., Синицын И.И., Александров В.А., Фурдуй Р.С., Шамов Д.Ф. Путеводитель экскурсии по разрезам карбона Южного Урала (Башкирия). Москва: Наука, 1975. 183 с.
- Смирнов Р.В. Класс Rognophora – Погонофоры. *Иллюстрированные определители свободноживущих беспозвоночных евразийских морей и прилегающих глубоководных морей Арктики*. Т. 2. Москва-Санкт-Петербург: КМК, 2010. С. 114-131.
- Собецкий В.А. Донные сообщества и биогеография позднемеловых платформенных морей юго-запада СССР. *Труды Палеонтологического института АН СССР*. 1978. Т. 166. С. 55-77.
- Соболев Е.С., Будников И.В., Клец А.Г., Гриненко В.С. Позднебашкирские аммоноидеи и наутилоидеи Западного Верхоянья. *Палеонтологический журнал*. 1998. № 5. С. 13-25.

Соловьева М.Н. К палеобиогеографическому районированию акваторий среднекаменноугольной эпохи (по фузулинаеям). *Стратиграфия карбона и геология угленосных формаций СССР*. Москва: Недра, 1975. С. 127-139.

Соловьева М.Н. Зональная стратиграфия среднекаменноугольных отложений СССР по фауне фузулинаей. *Вопросы микропалеонтологии*. 1977. Т. 19. С. 43-67.

Соловьева М.Н., Иванова Е.А., Ротай А.П., Барсков И.С., Василюк Н.П., Вербицкая Н.Г., Губарева В.С., Далматская И.И., Козырева Т.А., Литвинович Н.В., Попов А.В., Румянцева З.С., Сергеева М.Т., Тетерюк В.К., Фисуненко О.П., Шульга П.Л., Щербаков О.А. Московский ярус (биостратиграфия, корреляция). *Шкала каменноугольной системе в свете новых данных*. Москва: Наука, 1982. С. 103-121.

Степанов П.И. Детальная геологическая карта Донецкого каменноугольного бассейна. Описание планшета VII-26. Западная часть Должанской котловины. Район слободы Ровеньки и села Нагольного. Санкт-Петербург, 1911. 143 с.

Страхов Н.М. О некоторых вопросах геохимии кремнезема. *Геохимия кремнезема*. Москва: Наука, 1966. С. 5-8.

Супрун І.С. Біостратиграфія палеоценових відкладів Українських Карпат за нанопланктоном. Дисертація для здобуття наукового ступеня кандидата геологічних наук. Київ, 2021. 258 с.

Счастливец Н.П. Триасовые ортоцератиды и наутилиды СССР. Москва: Наука, 1988. 104 с.

Татоли И.А., Фисуненко О.П. О роли проблематик для реконструкций палеогеографических условий карбона Донбасса. *Биостратиграфия, палеонтология осадочного чехла Украины*. Киев: Наукова думка, 1987. С. 42-46.

Тетерюк В.К. Спорово-пыльцевые комплексы отложений московского яруса Донецкого бассейна. *Геологический журнал*. 1979. Т. 39. С. 112-120.

Тетерюк В.К. Аналоги мелекесских и верейских отложений среднего карбона в Донецком бассейне. *Новые данные по стратиграфии и фауне фанерозоя Украины*. Киев: Наукова думка, 1982а. С. 150-155.

Тетерюк В.К. Геологический возраст угленосных отложений Преддобруджинского палеозойского прогиба. *Новые данные по стратиграфии и фауне фанерозоя Украины*. Киев: Наукова думка, 1982б. С. 155-160.

Удовиченко Н.И., Братишко А.В. О новых результатах палеонтологических исследований в Луганской области. *Наукові пошуки географічної громадськості. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 75-річчю утворення Луганської області (Луганськ, 8-10 жовтня 2013 р.)*. Луганськ, 2013. С. 110-115.

Улановская Т.Е., Калинин В.В., Зеленицкова Г.В. Какая эпоха складчатости сформировала складчатый фундамент Скифской плиты? *Стратиграфия осадочных образований верхнего протерозоя и фанерозоя: Материалы Международной научной конференции (Киев, 23-26 сентября 2013 г.)*. Киев, 2013. С. 149-150.

Устрицкий В.И. О биполярности фаун позднего палеозоя. *Палеонтологический журнал*. 1974. № 2. С. 33-37.

Устрицкий В.И. Бореальная биогеографическая область в палеозое. *Стратиграфия. Геологическая корреляция*. 1993. Т. 1. Вып. 2. С. 67-77.

Устрицкий В.И., Черняк Г.Е., Мейен С.В. Палеобиогеография карбона и перми и проблема перемещения материков. *Палеонтология, палеобиогеография и мобилизм. Труды XXI сессии Всесоюзного палеонтологического общества*. Магадан: Магаданское книжное издательство, 1981. С. 82-90.

Устрицкий В.И., Явшиц Г.В. Среднекаменноугольные ледово-морские осадки Северо-Востока СССР. *Доклады АН СССР*. 1971. Т. 199. Вып. 2. С. 437-440.

Утехин Д.Н. Следы башкирского яруса в Подмосковном крае. *Материалы по геологии и полезным ископаемым центральных районов Европейской части СССР*. 1960. Т. 3. С. 192-196.

Феофилова А.П., Левенштейн М.Л. Особенности осадко- и угленакопления в нижнем и среднем карбоне Донецкого бассейна. Москва: Издательство АН СССР, 1963. 176 с.

Фисуненко О.П. О роли палеоэкологических исследований для установления стратиграфических рубежей. *Стратиграфия карбона и геология угленосных формаций СССР*. Москва: Недра, 1975а. С. 26-31.

Фисуненко О.П. Корреляция карбона Донецкого бассейна и Западной Европы (по данным палеоботаники). *Стратиграфия и биогеография морей и суши каменноугольного периода на территории СССР*. Киев: Вища школа, 1975б. С. 50-62.

Фисуненко О.П. Зональная фитостратиграфическая шкала нижнего и среднего карбона Донецкого бассейна. *Геологический журнал*. 1991. № 3. С. 55-64.

Фисуненко О.П. Памятники природы Луганской области и их изучение в краеведческих походах и экскурсиях. Луганск, 1993. 32 с.

Фисуненко О.П. К проблеме московского яруса. Луганск: Издательство ЛГПУ, 2000. 66 с.

Фисуненко О.П. О некоторых особенностях палеогеографии карбона Донецкого бассейна. *Наука на порозі нового тисячоліття*. Луганськ: Альма-матер, 2001а. С. 58-60.

Фисуненко О.П. К систематике алетоптерид. *Наука на порозі нового тисячоліття*. Луганск: Альма Матер, 2001б. С. 60-63.

Фисуненко О.П. *Cardioneura, Neurocardiopteris* или *Cardioneuropteris*? 2001 – результаты науки. Луганск: Альма Матер, 2002. С. 26-32.

Фисуненко О.П., Резников А.И. О новом методе стратиграфии флишоподобных толщ карбона Донбасса. *Ископаемые организмы и стратиграфия осадочного чехла Украины*. Киев: Наукова думка, 1985. С. 34-38.

Фисуненко О.П., Резников А.И., Татоли И.А. Биоглифы сланцевой толщи карбона Донецкого бассейна и их значение для стратиграфии и палеогеографии. *Следы жизни и динамика среды в древних биотопах*. Львов, 1984. С. 74-75.

Фисуненко О.П., Татоли И.А. О роли проблематик для реконструкций палеогеографических условий карбона Донбасса. *Биостратиграфия, палеонтология осадочного чехла Украины*. Киев: Наукова думка, 1987. С. 42-46.

Фомичев В.Д. Кораллы Rugosa и стратиграфия средне- и верхне-каменноугольных и пермских отложений Донецкого бассейна. Москва: Госгеолтехиздат, 1953. 622 с.

Фредерикс Г. К фауне русского карбона. О некоторых 'каменноугольных окаменелостях из коллекций геологического кабинета Казанского университета. *Труды Общества естествоиспытателей при Казанском университете*. 1915. Т. 47. Вып. 5. С. 3-30.

Фуртес В.В., Асеева Е.А., Зайцева Л.Б. Биостратиграфия проблематичных осадочных толщ Украины. *Теоретичні та прикладні аспекти сучасної біостратиграфії фанерозою України*. Киев, 2003. С. 211-214.

Хендерсон Ч.М., Сесил М.П., Харрисон Дж. К., Косько М.К. Каменноугольные конодонты острова Врангеля. *Геология складчатого обрамления Американо-Канадского суббассейна. Исследования по программе советско-канадского сотрудничества в Арктике*. Санкт-Петербург, 1991. С. 70-77.

Цветаева М. Головоногие верхнего яруса среднерусского каменноугольного известняка. *Труды Геологического комитета*. 1888. Т. V. Вып. 3. 58 с.

Цветаева М. Наутилиды и аммоней нижнего отдела среднерусского каменноугольного известняка. *Труды Геологического комитета*. 1898. Т. VIII. Вып. 4. 46 с.

Чернышев Б.И. *Carbonicola, Anthracomya* и *Najadites* Донецкого бассейна. Москва-Ленинград: Геологическое издательство Главного геолого-разведывательного управления, 1931. 126 с.

Чернишов Б.І. Деякі Nuculidae Донецького басейну. *Збірник праць з палеонтології та стратиграфії*, 1947. Т. 1. Вип. 1. С. 3-14.

Чернишов Б.І. *Anthracopora* з Донецького басейну. *Геологічний журнал*. 1948. Т. IX. Вип. 1-2. С. 133-144.

Швецов М.С. История Московского бассейна в динамическую эпоху. *Труды XVII сессии Международного геологического конгресса*. Т. 1. Москва: ГОНТИ, 1939. С. 479-496.

Шик Е.М. Новое о положении нижней границы московского яруса в стратотипической местности. *Геология, полезные ископаемые и геологические условия центральных районов Европейской части СССР*. Москва, 1984. С. 17-24.

Шиманский В.Н. Прямые наутилоидеи и бактритоидеи сакмарского и артинского ярусов Южного Урала. Москва: Издательство АН СССР, 1954. 151 с.

Шиманский В.Н. Систематика и филогения отряда. *Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел геологический*. 1957а. Т. XXXII. Вып. 4. С. 105-120.

Шиманский В.Н. Новые представители отряда Nautilida в СССР. *Материалы к «Основам палеонтологии»*. 1957б. Вып. 1. С. 35-41.

Шиманский В.Н. Отряд Nautilida. *Основы палеонтологии. Моллюски. – Головоногие. I. Наутилоидеи, эндоцератоидеи, актиноцератоидеи, бактритоидеи, аммоноидеи (агониатиты, гониатиты, климении)*. Москва: Издательство АН СССР, 1962а. С. 115-169.

Шиманский В.Н. Надотряд Actinoceratoidea. Актинocerатоидея. Общая часть. *Основы палеонтологии. Моллюски. – Головоногие. I. Наутилоидеи, эндоцератоидеи, актиноцератоидеи, бактритоидеи, аммоноидеи (агониатиты, гониатиты, климении)*. Москва: Издательство АН СССР, 1962б. С. 207-214.

Шиманский В.Н. Каменноугольные Nautilida. Москва: Наука, 1967. 260 с.

Шиманский В.Н. Каменноугольные Orthoceratida, Oncoceratida, Actinoceratida и Bactritida. Москва: Наука, 1968. 150 с.

Шиманский В.Н. Nautiloidea, Orthoceratoidea, Actinoceratoidea, Bactritoidea (Наутилоидеи, ортоцератоидеи, актиноцератоидеи, бактритоидеи). *Палеонтологический атлас каменноугольных отложений Урала*. Ленинград: Недра, 1975. С. 107-110.

Шиманский В.Н. Наутилида (изученность, стратиграфическое и географическое распространение, этапы развития). Москва: Наука, 1979. 68 с.

Шиманский В.Н. Палеонтологические проблематики. *Современная палеонтология*. Москва: Недра, 1988. С. 229-240.

Шиманский В.Н. Верхнепалеозойские Nautilida северных районов СССР. *Бюллетень Московского общества испытателей природы*. 1990. Т. 65. Вып. 3. С. 60-75.

Шиманский В.Н. Каменноугольные неаммоноидные головоногие моллюски Новой Земли. *Палеонтологический журнал*. 1996. № 4. С. 24-29.

Школин А.А. Аммоноидеи. *Средний карбон Московской синеклизы. Т. 2. Палеонтологическая характеристика*. Москва: Научный мир, 2001. С. 77-79, 172-188.

Шмаков А.С., Дадькин И.А., Верлатова А.А., Кулагина Л.В. Ископаемые Московского региона. Атлас-определитель. Москва: Фитон XXI, 2021. 398 с.

Шульга В.Ф. Нижнекарбоновая угленосная формация Донецкого бассейна. Москва: Наука, 1981. 176 с.

Шульга В.Ф., Здановски А., Коновалова В.А., Николаева С.В. Новые данные о биостратиграфической и хроностратиграфической корреляции угленосных формаций Львовско-Волынского и Люблинского бассейнов (Украина, Польша). *Литология и геология горючих ископаемых*. 2011. Т. 21. С. 138-145.

Шульга В.Ф., Коновалова В.А., Николаева С.В. Выделение в карбоне Львовско-Волынского бассейна третьего посидониевого горизонта (*Posidonia* III) и его стратиграфическое значение. *Доповіді Національної академії наук України*. 2010. Т. 6. С. 118-123.

Шульга В.Ф., Котасова А., Котас А. Литолого (фацциально)-палеоэкологический анализ карбоновой угленосной формации Львовско-Волынского прогиба. Статья 2. Анализ

терригенных толщ с растительными остатками. *Литология и геология горючих ископаемых*. 2008. Т. 2. С. 116-133.

Шульга В., Сергеева М., Николаева С. Про фауну двостулкових молюсків та гоніатитів з посидонієвих горизонтів вугленосних відкладів Львівсько-Волинського басейну. *Палеонтологічний збірник*. 2001. Т. 33. С. 96-106.

Шульга В.Ф., Таболякова В.Я. Применение литолого-палеоэкологического анализа для детальных палеогеографических реконструкций и прогноза угленосности. *Проблемы экологии фауны и флоры древних бассейнов*. Москва: Наука, 1983. С. 119-129.

Шульга В.Ф., Шиманский В.Н. О фауне неаммоидных головоногих из карбона Львовско-Волинского угольного бассейна. *Доклады Академии Наук Украины*. 1994. Т. 4. С. 111-115.

Шульга П.Л. Прісноводні пелециподи кам'яновугільних відкладів Саратовського Поволжя. *Збірник праць з палеонтології та стратиграфії*. 1947. Т. 1. С. 75-80.

Шульга П.Л. Пелециподы. В.Г. Бондарчук (ред.). *Фауна и флора каменноугольных отложений Галицко-Волинской впадины*. Киев: Издательство АН УССР, 1956. С. 204-199.

Шульга П.Л., Фуртес В.В., Лапчик Ф.Е., Ломаева Е.Т. О 239р.239.239о видно отложениях Белокоровичской грабен-синклинали (северо-западная часть Украинского щита). *Геологический журнал*. 1982. Т. 42. № 2. С. 120-132.

Эйно́р О.Л. Содержание и связи палеоэкологии и палеобиогеографии. *Организм и среда в геологическом прошлом*. Москва: Наука, 1966. С. 85-97.

Эйно́р О.Л. Методика и принципы палеобиогеографического районирования. Препринт 87-1. Киев: ИГН АН УССР, 1987. 55 с.

Эйно́р О.Л., Александри-Садова Т.А., Бетехтина О.А., Василюк Н.П., Вдовенко М.В., Горак С.В., Дунаева Н.Н., Радченко Г.П., Сергеева М.Т., Соловьева М.Н., Щеголев А.К. Взаимоотношения и историческое развитие палеобиогеографических подразделений каменноугольных морей и суши Северного полушария. *Стратиграфия карбона и геологи угленосных формаций СССР*. Москва: Недра, 1975. С. 116-126.

Эйно́р О.Л., Войновский-Кригер К.Г., Василюк Н.П., Вдовенко М.В., Горак С.В., Дунаева Н.Н. Основные черты палеозоогеографии в каменноугольном периоде. *Геология угленосных формаций и стратиграфия карбона СССР*. Москва: Наука, 1965. С. 286-292.

Юфёров О.В. Важнейшие задачи палеобиогеографии и значение фораминифер для их решения в карбоне и перми. *Новые данные по биостратиграфии девона и верхнего палеозоя Сибири*. Москва: Наука, 1967. С. 61-76.

Юфёров О.В. Палеобиогеографические пояса и подразделения ярусной шкалы. *Известия АН СССР. Серия геологическая*. 1969. Т. 5. С. 77-84.

Юфёров О.В. Карбон Сибирского биогеографического пояса. Новосибирск: Наука, 1973. 278 с.

Яблоков В.С. Перерывы в морском осадконакоплении и реки (в рифее-палеозое Русской платформы). Москва: Наука, 1973. 216 с.

Яковлев Н.Н. Фауна некоторых верхнепалеозойских отложений России. 1. Головоногие и брюхоногие. *Труды Геологического комитета*. 1899. Т. 15. Вып. 3. 140 с.

Янин Б.Т. Основы тафономии. Москва: Недра, 1983. 184 с.

Янин Б.Т. Палеобиогеография. Москва: Академия, 2009. 256 с.

Янишевский М. Фауна каменноугольного известняка, выступающего по р. Шартымке на восточном склоне Урала. *Труды Общества естествоиспытателей при Казанском государственном университете*. 1900. Т. 34. Вып. 5. 398 с.

Яшунский Ю.В., Алексеев А.С., Сахаров Б.А., Шкурский Б.Б., Новикова С.А., Новиков И.А., Федоров А.В., Гришин С.В. Следы катастрофических вулканических извержений в московском ярусе (средний пенсильваний, карбон) центральной части Восточно-Европейской платформы. *Стратиграфия. Геологическая корреляция*. 2022. Т. 30. Вып. 2. С. 39-59.

- Aigner G., Heritsch F. Cephalopoden aus dem Unterkarbon von Nötsch. *Mitteilungen des naturwissen-schaftlichen Vereins für die Steiermark*. 1930. T. 66. S. 43-50.
- Allen K.C., Dineley D.C. Mid-Devonian to mid-Permian floral and faunal regions and provinces. In: Harris A.L., Fettes D.J. (eds). *The Caledonian-Appalachian Orogen. Geological Society Special Publication*. 1988. Vol. 38. P. 531-548.
- Anderson C.R. Do dragonflies migrate across the western Indian Ocean? *Journal of Tropical Ecology*. 2009. Vol. 25. P. 347-358.
- Anderson K. 2017. Pennsylvanian-Early Permian Pha Nok Khao Platform margin evolution and paleoecology of carbonate buildups, Loei-Phetchabun Foldbelt, NE Thailand. Thesis presented for the degree of Doctor of Philosophy of The University of Western Australia. 129 p.
- Anderson L.I., Dunlop J.A., Horrocks C.A., Winkelmann H.M., Eagar R.M.C. Exceptionally preserved fossils from Bickershaw, Lancashire UK (Upper Carboniferous, Westphalian A (Langsettian)). *Geological Journal*. 1997. Vol. 32. P. 197-210.
- Andrée K. Über das Vorkommen eines Nautilus in der Culm-grauwacke des Oberharzes bei Wildemann. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie*. 1908. T. I. S. 146-156.
- Anonymous. Science for all. 12 p.
- Amerom H.W.J. van. Biostratigrafie van het Carboon in Nederland. In: Zagwijn W.H., van Staalduinen C.J. (eds). *Toelichting bij Geologische Overzichtskaarten van Nederland*. Haarlem, 1975. S. 123-134.
- Arefifard S. Foraminiferal-based paleobiogeographic reconstructions in the Carboniferous of Iran and its implications for the Neo-Tethys opening time: a synthesis. *Geologica Acta*. 2017. Vol. 15. No. 2. P.135-151.
- Aretz M., Herbig H.G., Wang X.D. (with contributions by F.M. Gradstein, F.P. Agterberg, J.G. Ogg). The Carboniferous Period. In: Gradstein F.M., Ogg J.G., Schmitz M.D. Ogg, G.M. (eds). *Geologic Time Scale 2020*. Elsevier Science, 2020. P. 811-872.
- Arreola C.G., Esquivel R., Villaseñor Martínez A.B. Permian fauna of the Los Arcos Formation, Municipality of Olinalá, State of Guerrero, Mexico. *Revista mexicana de ciencias geológicas*. 1994. Vol. 11. No. 2. P. 214-221.
- Aubrechtova M., Korn D. Taxonomy and ontogeny of the Lituitida (Cephalopoda) from Orthoceratite Limestone erratics (Middle Ordovician). *European Journal of Taxonomy*. Vol. 799. P. 1-108.
- Baird G.C., Brett C.E., Frey R.C. "Hatchhiking" epizoans on orthoconic cephalopods: preliminary review of the evidence and its implications. *Senckenbergiana Lethaea*. 1989. Vol. 69. No. 5, 6. P. 539-565.
- Bandel K. Operculum and buccal mass of ammonites. In: Wiedmann J., Kullmann J. (eds). *Cephalopods – Present and Past*. Stuttgart: Schweizerbart, 1988. P. 653-676.
- Barskov, I.S., Boiko, M.S., Konovalova, V.A., Leonova, T.B., Nikolaeva, S.V. Cephalopods in the marine ecosystem of the Paleozoic. *Paleontological Journal*. 2008. Vol. 42. No. 11. P. 1167-1284.
- Barskov I.S., Leonova T.B., Shilovsky O.P. Middle Permian cephalopods of the Volga-Ural Region. *Paleontological Journal*. 2014. Vol. 48. No. 13. P. 1331-1414.
- Basse E. Sous classe des Nautiloidea. In: Piveteau J. (ed.). *Traite de paleontologie*. T. 2. Paris, 1952. P. 463-521.
- Bengtson P. Open nomenclature. *Palaeontology*. 1988. Vol. 31. P. 223-227.
- Berry E.W. An ammonoid from the Carboniferous of Peru. *American Journal of Science*. 1928. Vol. 15. No. 5. P. 151-153.
- Bingchuan Xu. Biogeographical provincialism and piomigratory barriers during the Permo-Carboniferous in China. *GeoJournal*. 1987. Vol. 14. No. 4. P. 429-434.
- Bisat W.S. *Gastrioceras cancellatum* (sp. nov.) at Meanwood, Leeds. *Transactions of the Leeds Geological Association*. 1923. Vol. 19. P. 47-50.
- Bisat W.S. The Carboniferous goniatites of the North of England and their zones. *Proceedings*

of the Yorkshire Geological Society. 1924. Vol. 20. P. 40-124.

Bisat W.S. On the goniatite and nautiloid fauna of the Middle Coal Measures of England and Wales. *Summary of progress of the Geological Survey of Great Britain and the Museum of Practical Geology for the Year 1929*. 1930. Vol. III. P. 75-90.

Bisat W.S. Duncan C., Moore E.W.J. 1924. On the occurrence of a British Coal Measures goniatite in Missouri, U.S.A. *Proceedings of Yorkshire Geological Society*. Vol. 22. P. 1-8.

Böhm J. von. *Temnocheilus (Conchorhynchus) Freieslebeni* Geinitz sp. *Centralblatt Mineralogie, Geologie und Palaeontologie*. 1912. T. 22. S. 698-702.

Böse E. The Permo-Carboniferous ammonoids of the Glass Mountains, west Texas, and their stratigraphical significance. *University of Texas Bulletin*. 1917. Vol. 1762. P. 1-241.

Boardman D.R., Work D.M. Pennsylvanian (Desmoinesian-Virgilian) ammonoid zonation for Midcontinent North America. *Stratigraphy*. 2013. Vol. 10. No. 1-2. P. 105-116.

Bojkowski K. Podział stratygraficzny karbonu produktywnego w Zagłębiu górnosląskim na podstawie fauny. *Rocznik Polskiego Towarzystwa Geologicznego*. 1967. T. XXXVII. S. 65-99.

Bojkowski K. Goniatyty z karbonu Górnośląskiego i Lubelskiego Zagłębia Węglowego. *Biuletyn Instytutu Geologicznego*. 1979. T. 311. S. 5-68.

Bolton H. The palaeontology of the Lancashire coal measures. *Museum handbook Manchester Museum. Owens College*. 1904. Vol. 1. P. 378-415.

Bond P.N., Saunders W.B. Sublethal injury and shell repair in Upper Mississippian Ammonoids. *Paleobiology*. 1989. Vol. 15. No. 4. P. 414-428.

Borisenkov K.V., Konovalova V.A., Kutugin R.V. Carboniferous ammonoids of the Taimyr Peninsula. *Paleontological Journal*. 2019. Vol. 53. No. 3. P. 257-269.

Bouckaert J. Stratigraphie et paléontologie de la super-zone R1 dans les vallées de la Berwinne et de la Geule. *Mémoires de l'Institut Géologique de l'Université de Louvain*. 1960. T. 21. P. 3-94.

Bouckaert J. Les goniatites du Carbonifère belge. Documents pour l'Étude Paléontologie du Terrain Houiller. *Publications de la Société belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie*. 1961. P. 1-9

Brady L.F. Possible Nautiloid mandibles from the Permian of Arizona. *Journal of Paleontology*. 1955. Vol. 29. No. 1. P. 102-104.

Breton G., Jäger M., Koči T. The sclerobionts of the Bajocian Oolithe ferrugineuse de Bayeux Formation from Calvados (Paris Basin, Normandy, France). *Annales de Paléontologie*. 2020. 29 p.

Brown D.A., Campbell K.S.W., Roberts J. A Viséan cephalopod fauna from New South Wales. *Paleontology*. 1965. Vol. 7. P. 682-694.

Buch L.von. Ober Goniatiten. *Abhandl. Kön. Akad. Wiss. Berlin*, 1832. S. 159-187.

Butcher N.E., Hodson F. A review of the Carboniferous goniatite zones in Devon and Cornwall. *Palaeontology*. 1960. Vol. 3. No. 1. P. 75-81.

Cantu Chapa A. Los cephalopodos del Paleozoico de Mexico. *Geociencias*. 1997. Vol. 1. P. 1-170.

Césari S.N., Gutiérrez P.R., Sabattini N., Archangelsky A., Azcuy C.L., Carrizo H.A., Cisterna G., Crisafulli A., Cuneo R.N., Diaz Saravia P., di Pasquo M., González C.R., Lech R., Pagani M.A., Sterren A., Taboada A.C., Vergel M.M. Paleozoico Superior de Argentina: un registro fosilífero integral en el Gondwana occidental. *Ameghiniana*. 2007. Vol. 50. P. 35-54.

Chao K.K. Upper Paleozoic Cephalopods from Central Hunan, China. *Journal of Paleontology*. 1940. Vol. 14. No. 1. P. 68-73.

Chen Z.Q., Shi G.R. 2003. Early Carboniferous brachiopod faunas and their biogeographical affinities from the western Kunlun Mountains, North-west China. *Palaeontographica, Abteilung*. Vol. A268. P. 103-187.

Chrzastek A., Pluta K. Trace fossils from the Baltoscandian erratic boulders in SW Poland. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*. 2017. Vol. 87. P. 229-257.

- Claoué-Long J.C., Compston W., Roberts J., Fenning C.M. Two Carboniferous ages: a comparison of SHRIMP zircon dating with conventional zircon ages and $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ analysis. *IMP zircon dating with conventional zircon ages and $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ analysis. Geochronology, Time Scales and Global Stratigraphic Correlation. SEPM Special Publications*. 1995. Vol. 54. P. 3-21.
- Clarke J.M. Ueber deutsche oberdevonische Crustaceen. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*. 1884. T. 1. S. 178-185.
- Clifton R.L. Invertebrate faunas from the Blaine and the Dog Creek Formations of the Permian Leonard Series. *Journal of Paleontology*. 1942. Vol. 16. No. 6. P. 685-699.
- Clifton R.L. Middle Permian Cephalopoda from Texas and New Mexico. *Journal of Paleontology*. 1946. Vol. 20. No. 6. P. 556-559.
- Closs D. Goniatiten mit Radula und Kieferapparat in der Itarerer Formation von Uruguay. *Paläontologische Zeitschrift*. 1967a. Vol. 41. No. 1/2. P. 19-37.
- Closs D. Orthocone cephalopods from the Upper Carboniferous of Argentina and Uruguay. *Ameghiniana*. 1967b. Vol. 5. No. 3. P. 123-129.
- Closs D. Upper Carboniferous anaptychi from Uruguay. *Ameghiniana*. 1967c. Vol. 5. No. 4. P. 145-148.
- Closs D. Intercalation of goniatites in the Gondwanic glacial beds of Uruguay. *IUGS Symposium, Gondwana Stratigraphy 1967*. 1969. P. 197-212.
- Closs D., Gordon M., Yochelson E.L. Cornaptychi from the Permian of Utah. *Journal of Paleontology*. 1964. Vol. 38. No. 5. P. 899-903.
- Collinson C., Scott A.J. A chitinous anaptychus from the Pennsylvanian of Illinois. *Journal of Paleontology*. 1958. Vol. 32. No. 2. P. 369-370.
- Cooper C.L. A Crustacean fauna from the Woodford Formation of Oklahoma. *Journal of Paleontology*. 1932. Vol. 6. No. 4. P. 346-352.
- Cowen R., Gertman R., Wigget G. Camouflage patterns in *Nautilus*, and their implications for cephalopod paleobiology. *Lethaia*. 1973. Vol. 6. P. 201-214.
- Cox E.T. Palaeontological report of Coal Measure Mollusca. *Kentucky Geological Survey Reports*. 1857. Vol. 3. P. 557-576.
- Cózar P., Somerville I.D. Paleotethyan faunal/floral evidence in the Mississippian Maritimes Basin of Canada: An overview. *Journal of Paleontology*. 2021. 0022-3360/21/1937-2337. 20 p.
- Crick G.C. Note on *Ephippioceras clitellarium*, J. de C. Sowerby, sp. and *E. costatum*, A.H. Foord. *Geological Magazine*. 1900. Vol. 7. Issue 12. P. 560-561.
- Crick G.C. Description of a nautiloid *Pleuromutilus pulcher*, sp. nov. from the Carboniferous rocks of England. *Proceedings of the Malacological Society of London*. 1904. Vol. 6. No. 1. P. 15-20.
- Currie E.D., Duncan F.G.S. The fauna of Skipsey's Marine Band. *Transactions of Geological Society of Glasgow*. 1937. Vol. XIX. No. III. P. 413-451.
- Cvancara A.M. Invertebrate fossils from the Lower Carboniferous of New South Wales. *Journal of Paleontology*. 1958. Vol. 32. No. 5. P. 846-888.
- Dawson J.W. Acadian geology. The geological structure, organic remains, and mineral resources of Nova Scotia, New Brunswick, and Prince Edward Island. London: Macmillan and Co., 1868. 695 p.
- Davis R.A., Campbell C.B. An orthocerid cephalopod from the Cherokee Group of Marion County, Iowa. *Iowa Academy of Science Proceedings*. 1968 (1966). Vol. 73. P. 279-284.
- Davis R.A., Fraaye R.H.B., Holland C.H. Trilobites within nautiloids cephalopods. *Lethaia*. 2001. Vol. 34. P. 37-45.
- Davis R.A., Mapes R.H. Fossils of Ohio. Phylum Mollusca, Class Cephalopoda. Fossils of Ohio, Chapter 14. *Ohio Division of Geological Survey Bulletin*. 1996. Vol. 70. P. 166-195.
- Davis R.A., Mapes R.H. Pits in internal molds of cephalopods. *Berichte der Geologischen Bundesanstalt*. 1999. Vol. 46. P. 31.
- Davis R.A., Mapes R.H., Klofak S.M. Epizoa on externally shelled cephalopods. *Ископаемые цефалоподы: новейшие достижения в их изучении*. Москва, 1999. С. 32-52.

Davydov V.I. Bashkirian-Moscovian transition in Donets Basin: the key for Tethyan-Boreal correlation. *Типовые разрезы карбона России и потенциальные глобальные стратотипы. Южноуральская сессия. Материалы международного полевого совещания (Уфа-Сибай, 13-18 августа 2009 г.)*. Уфа, 2009. С. 188-192.

Davydov V.I., Crowley J.L., Schmitz M.D., Poletaev V.I. High-precision U-Pb zircon age calibration of the Global Carboniferous Time Scale and Milankovitch band cyclicity in the Donets Basin, Eastern Ukraine. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*. 2010. Vol. 11. No. 1. P. 1-22.

Davydov V.I., Korn D., Schmitz M.D. The Carboniferous Period. The Geologic Time Scale. Elsevier, 2012. P. 615-663.

Dean M.T., Browne M.A.E., Waters C.N., Powell J.H. A lithostratigraphical framework for the Carboniferous successions of northern Great Britain (onshore). *British Geological Survey Research Report RR/10/07*. 2011.

De Baets K., Keupp H., Klug C. Parasites of Ammonoids. In: Klug C. et al. (eds). *Ammonoid paleobiology: from Anatomy to Ecology*. Springer Science+Business Media Dordrech, 2015. P. 837-875.

De Baets K., Klug, C., Korn D. Devonian pearls and ammonoid endoparasite coevolution. *Acta Palaeontologica Polonica*. 2011. Vol. 56. No. 1. P. 159-180.

De Baets K., Hoffmann R., Mironenko A. Evolutionary history of cephalopod pathologies linked with parasitism. In: De Baets K., Huntley J.W. (eds). *The Evolution and Fossil Record of Parasitism, Topics in Geobiology*. 2021. Vol. 50. P. 203-249.

Delépine G. Faune marine du district D'Epen. In: Jongmans W.J., Delépine G., Gothan W., Pruvost P., Rummelen F.H. van, Voogd N. de. Geologische en Palaeontologische Beschrijving van het Karboon der omgeving van Epen (Limb.). *Mededeeling no. 1 van het Geologisch Bureau voor her Nederlandsche Mijng gebied Natuurhistosch Maandblad*. 1925. T. 14. S. 77-80.

Delépine G. Goniatites et Nautiloides du Niveau du Petit-Buisson à Heerlen (Hollande). *Annales de la Société Géologique du Nord*. 1937a. Vol. LXII. P. 36-55.

Delépine G. Le Carbonifère du sud de la France (Pyrénées et Montagne Noire) et du Nord-Ouest de l'Espagne (Asturies). *Deuxième congrès pour L'avancement des études de stratigraphie Carbonifère (Heerlen, septembre 1935). Compte Rendu. T. I*. Maestricht, 1937b. P. 139-158.

Delépine G. Goniatites nouvelles du Carbonifère des confins algéro-marocains du Sud. *Annales de la Société géologique du Nord*. 1939. T. 64. P. 28-38.

Delépine G. Les goniatites du Carbonifère du Maroc et des confins Algéro-Marocains du sud (Dinantien-Westphalien). *Notes et Mémoires, Service géologique, Protectorat de l'État Français au Maroc*. 1941. Vol. 56. 111 p.

Delépine G. Description d'une goniatite nouvelle du Westphalien du Sud Oranais *Eoparalegoceras inflatum*. *Annales de la Societé Géologique du Nord*. 1951 (1950). T. 70. P. 179-184.

Demagnet F. Faune et stratigraphie de l'étage Namurien de la Belgique. Bruxelles: *Musée Royal D'histoire Naturelle de Belgique*. 1941. T. 97. 328 p.

Demagnet F. Les horizons marins du Westphalien de la Belgique et leurs Faunes. Bruxelles: *Musée Royal D'histoire Naturelle de Belgique*. 1943. T. 101. 166 p.

Demagnet F., Straelen van V. Faune Houillère de la Belgique. In: Reiner A., Stockmans F., Demagnet F., Straelen van V. Flore et faune Houillères de la Belgique. Bruxelles: *Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique*. 1938. P. 99-246.

Denison R. Handbook of Paleichthyology. Acanthodii. Stuttgart, New York: Gustav Fischer Verlag, 1979. 62 p.

Dernov V.S. Cephalopods from the Middle Carboniferous of the Donets Basin (Luhansk region, Eastern Ukraine). *Geo&Bio*. 2018. Vol. 16. P. 3-14.

Quarterly Journal of the Geological Society. 1947. Vol. 103. P. 209-260.

Ehiro M. 2004. Paleozoic Ammonoidea. In: Ikeya N., Hirano H., Ogasawara K. (Eds). *The database of Japanese fossil type specimens described during the 20th Century (Part 4)*. Palaeontological Society of Japan. Special Papers. No. 42. P. 39-43.

Ehiro M., Komori K., Tsuchiya N., Kawamura T., Yoshida H., Oishi M. Carboniferous ammonoids and corals from seamount limestone in accretionary complex within the North Kitakami Belt, Northeastern Japan. *Journal of the Geological Society of Japan*. 2010. Vol. 116. No. 4. P. 219-228.

Ehiro M., Nishikawa O., Nishikawa I. Carboniferous ammonoids from the Kawai Limestone of the Akiyoshi Belt, eastern Hiroshima Prefecture, SW Japan. *Journal of the Geological Society of Japan*. 2012. Vol. 118. No. 8. P. 516-520.

Eichwald E. Lethaea Rossica ou paléontologie de la Russie. Vol. 1. Second section de l'ancienne période. Stuttgart: E. Schweizerbart, 1860. P. 681-1657.

Einor, O.L., Voynovsky-Krieger, K.G., Vassiluk, N.P., Vdovenko, M.V., Gorak, S.V., Dunayeva, N.N. Caractères généraux de la biogéographie de l'U.R.S.S. pendant la période carbonifère. *Bulletin Societé géologie de France*. 1965. Vol. VII. P. 110-123.

Elias M.K. Late Mississippian fauna from the Redoak Hollow Formation of southern Oklahoma, Pt. 4: Gastropoda, Scaphopoda, Cephalopoda, Ostracoda, Thoracica, and Problematics. *Journal of Paleontology*. 1958. Vol. 32. No. 1. P. 1-57.

Engeser T., Riedel F. Scaphopods from Middle Liassic erratic boulders of northern Germany; with a review on Liassic Scaphopoda. *Scripta Geologica*. 1992. Vol. 99. P. 35-55.

Ernst G. Über Fossilnester in *Pachydiscus*-Gehäusen und das Lagenvorkommen von Echiniden in der Oberkreide NW-Deutschlands. *Paläontologische Zeitschrift*. 1967. T. 41. № 3/4. S. 211-229.

Fedorowski J., Bamber E.W. Paleobiogeographic significance of Bashkirian (Pennsylvanian) rugose corals from northernmost Ellesmere Island, Arctic Canada. *Geologica Belgica*. 2012. Vol. 15. No. 4. P. 350-354.

Fedorowski J., Ohar V. Bashkirian Rugosa (Anthozoa) from the Donets Basin (Ukraine). Part 9. The Subfamily Dirimiinae, subfam. nov. *Acta Geologica Polonica*. 2019. Vol. 69. No. 4. P. 583-616.

Feldman R.M., Hannibal J.T., Babcock L.E. Fossil worms from the Devonian of North America (*Sphenothallus*) and Burma ("Vermes") previously identified as phyllocarid arthropods. *Journal of Paleontology*. 1986. Vol. 60. No. 2. P. 341-346.

Fischer A.G., Teichert C. Cameral deposits in cephalopod shells. *University of Kansas Paleontological Contributions*. 1969. Vol. 37. 30 p.

Foerste A.F. The colour patterns of fossil cephalopods and brachiopods, with notes on gasteropods and pelecypods. *Contributions from Museum of Paleontology University of Michigan*. 1930. Vol. 3. No. 6. P. 109-150.

Flower R.H. Study of the Pseudorthoceratidae. *Paleontographica Americana*. 1939. Vol. 2. 214 p.

Flower R.H. Two Permian cyrtocones from New Mexico with discussion of their relationships. *Journal of Paleontology*. 1963. Vol. 37. No. 1. P. 86-96.

Flower R.H., Caster K.E. The cephalopod fauna of the Conewango Series of the Upper Devonian in New York and Pennsylvania. *Bulletins of American Paleontology*. 1935. Vol. 22. P. 3-57.

Fontaine H., Salyapongse S., Suteethorn V. Fossil biodiversity in the limestone of Thailand: a cornucopia of information about the history of life. *Natural History Bulletin of Siam Society*. 2005. Vol. 53. No. 1. P. 33-70.

Fontaine H., Suteethorn V., Vachard D. The Carboniferous of the northeast Thailand: a review with new data. *Journal of Southeast Asian Earth Sciences*. 1995. Vol. 12. No. 1, 2. P. 1-17.

- Foord A.H. Catalogue of the fossil Cephalopoda in the British Museum (Natural History). Part II. London, 1891a. 408 p.
- Foord A.H. On *Pleuromutilus* (*Nautilus*) *nodoso-carinatus*, Römer, sp. *The Geological Magazine. New series*. 1891b. Vol. VIII (XI). P. 31-32.
- Foord A.H. Monograph of the Carboniferous Cephalopoda of Ireland. London, 1897-1903. 234 p.
- Foord A.H., Crick G.C. Catalogue of the fossil Cephalopoda in the British Museum (Natural History). Pt. 3. London, 1897. 303 p.
- Foth C., Kalbe J., Kautz R. First evidence of Elasmosauridae (Reptilia: Sauropterygia) in an erratic boulder of Campanian age originating from southern Sweden or the adjacent Baltic Sea area. *Zitteliana*. 2011. Vol. 51. P. 285-290.
- Fraaije R.H.B., Jager M. Decapods in ammonite shells: examples of inquilinism from the Jurassic of England and Germany. *Palaeontology*. 1995. Vol. 38. P. 63-75.
- Fraaije R.H.B., Jöge M. Ammonite inquilinism by fishes: examples from the lower Jurassic of England and Germany. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*. 1995. Vol. 9. P. 541-552.
- Fraaije R.H.B., Pennings H.W.J. Crab carapaces preserved in nautiloid shells from the Upper Paleocene of Huesca (Pyrenees, Spain). *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*. 2006. Vol. 23. No. 3. P. 361-363.
- Fujikawa M., Ishibashi T. Carboniferous and Permian ammonoids from Northern Thailand: paleontological study of Paleozoic cephalopods in Southeast Asia-1. *Memories of the Faculty of Science of the Kyushu University. Series D*. 1999. Vol. 30. No. 3. P. 91-110.
- Fujikawa M., Ishibashi T. Paleozoic ammonoid paleobiogeography in Southeast Asia. *Geoscience Journal*. 2000. Vol. 4. No. 4. P. 295-300.
- Fujikawa M., Ishibashi T., Nakornsri N. Middle Carboniferous cephalopods from Loei area, northern Thailand. *Proceedings of Geological Society of Malaysia*. 1999. Vol. 45. P. 467-475.
- Furnish W.M., Beghtel F.W. A new desmoinesian ammonoid genus from Oklahoma. *Oklahoma Geological Notes*. 1961. Vol. 21. No. 11. P. 289-293.
- Furnish W.M., Glenister B.F. Superfamily Aipocerataceae Hyatt, 1883. In: *Treatise on Invertebrate Paleontology*. Part K, 1964. P. 440-442.
- Furnish W.M., Glenister B.F., Hansman R.H. Brachycycloceratidae, Novum, deciduous Pennsylvanian nautiloids. *Journal of Paleontology*. 1962. Vol. 36. No. 6. P. 1341-1356.
- Furnish W.M., Knapp W.D. Lower Pennsylvanian fauna from Eastern Kentucky. Part 1. Ammonoids. *Journal of Paleontology*. 1966. Vol. 40. No. 2. P. 296-308.
- Furnish W.M., Spinosa C. Historic Pennsylvanian ammonoids from Iowa. *Proceedings of the Iowa Academy of Science*. 1966. Vol. 73. P. 253-259.
- Gao Y., Ruan Y., Chen J., Wen Y. Paleontological atlas of Northwestern China. Shaanxi, Gansu and Ningxia Volume. Part II. Upper Paleozoic. Beijing, 1983. P. 452-475.
- Garcia-Bellido D.C., Rodriguez S. Palaeobiogeographical relationships of poriferan and coral assemblages during the late Carboniferous and the closure of the western Palaeotethys Sea-Panthalassan Ocean connection. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 2005. Vol. 219. P. 321-331.
- GB3D Type Fossils. URL: <http://www.3d-fossils.ac.uk/home.html> Дата звернення: 27.01.2021
- Geinitz H.B. Carbonformation und dyas in Nebraska. Dresden, 1866. P. 1-91.
- Ginkel A.C. van. Carboniferous fusulinids from the Cantabrian Mountains (Spain). *Leidse Geol. Mededelingen*. 1965. Vol. 34. P. 1-225.
- Ginkel A.C. van. The Villamanin Member of the San Emilliano Formation (Carboniferous, N Spain): its age and fusulinoidean foraminifers. *Геологічний журнал*. 2014. Т. 2. С. 39-58.
- Ginkel A.C. van, Villa E. Palaeontological data of the San Emiliano Formation (Cantabrian Mountains, Spain) and their significance in the Carboniferous chronostratigraphy. *GEOBIOS*. 1996. Vol. 29. No. 2. P. 149-170.

- Girty G.H. Fauna of the Caney Shale of Oklahoma. *United States Geological Survey Bulletin*. 1909. Vol. 377. P. 1-106.
- Girty G.H. Fauna of the Moorefield shale of Arkansas. *United States Geological Survey Bulletin*. 1911. Vol. 439. 148 p.
- Girty G.H. Fauna of the Wewoka Formation of Oklahoma. *United States Geological Survey Bulletin*. 1915a. Vol. 544. 353 p.
- Girty G.H. The fauna of the Batesville sandstone of Northern Arkansas. *United States Geological Survey Bulletin*. 1915b. Vol. 593. 194 p.
- Girty G.H. Some characters of the apical end of *Pseudorthoceras knoxense*. *American Journal of Science*. 1916. Vol. 42. P. 387-388.
- Girty G.H., Roundy P.V. Notes on the Glenn formation of Oklahoma with consideration of new paleontological evidence. *Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists*. 1923. Vol. 7. P. 331-349.
- Goniat Online. Paleozoic Ammonoid Database System. Kullmann J., Korn D.
URL: <http://www.goniat.org> Дата звернення: 17.01.2020
- Goolaerts S., Denayer J., Mottequin B. Late Devonian (Frasnian) phyllopod and phyllocarid crustacean shields from Belgium reinterpreted as ammonoid anaptychi. *The Science of Nature*. 2017. Vol. 104. 8 p.
- Gordon M. Mississippian cephalopods of Northern and Eastern Alaska. *Geological Survey Professional Paper*. 1957. Vol. 283. 61 p.
- Gordon M. Some American Midcontinent Carboniferous cephalopods. *Journal of Paleontology*. 1960. Vol. 34. No. 1. P. 133-151.
- Gordon M. Carboniferous Cephalopods of Arkansas. *Geological Survey Professional Paper*. 1964a. Vol. 460. 322 p.
- Gordon M. California Carboniferous cephalopods. *Geological Survey Professional Paper*. 1964b. Vol. 483-A. P. A1-A27.
- Gordon M. An Early Reticuloceras Zone fauna from the Hale Formation in Northwestern Arkansas. *Geological Survey Professional Paper*. 1968. Vol. 613-A. P. A1-A21.
- Gordon M. Early Pennsylvanian ammonoids from Southern Nevada. *Geological Survey Professional Paper*. 1969. Vol. 613-C. P. C1-C11.
- Gordon M., Poole F.G. Mississippian-Pennsylvanian boundary in Southwestern Nevada and Southeastern California. *Geological Society of America Memoirs*. 1968. Vol. 110. P. 157-168.
- Gordon M., Yochelson E.L. *Aptychus solidum* is a Mississippian *Naticopsis* (Gastropoda) operculum. *Journal of Paleontology*. 1982. Vol. 56. No. 1. P. 215-220.
- Górka H. Late Caradoc and early Ludlow Radiolaria from Baltic erratic boulders. *Acta Palaeontologica Polonica*. 1994. Vol. 39, No. 2. P. 169-179.
- Grabau A.W. Stratigraphy of China. Part 1. Paleozoic and Older. Beijing: Geological Survey of China, 1924. 528 p.
- Grader G.W., Isaacson P.E., Díaz-Martínez E., Pope M.C. Pennsylvanian and Permian sequences in Bolivia: direct responses to Gondwana glaciation. In: Fielding C.R., Frank T.D., Isbell J.L. (eds). *The Late Paleozoic Gondwanan Ice Age: Timing, Extent, Duration and Stratigraphic Records*. *Geological Society of America Special Papers*. 2008. Vol. 441. P. 143-159.
- Groves J.R., Nemyrovska T.I., Alekseev A.S. Correlation of the Type Bashkirian Stage (Middle Carboniferous, South Urals) with the Morrowan and Atokan Series of the Midcontinental and Western United States. *Journal of Paleontology*. 1999. Vol. 73. No. 3. P. 529-539.
- Jenkins T.B.H. Non-marine lamellibranch assemblages from the Coal Measures (Upper Carboniferous) of Pembrokeshire, West Wales. *Palaeontology*. 1960. Vol. 3. No. 1. P. 104-123.
- Hind, W. A monograph on *Carbonicola*, *Anthracomya*, and *Naiadites*. London, 1894-1896.
- Hind W. Les faunes conchyliologiques de Terrain Houiller de la Belgique. Bruxelles, *Memoires de Musée Royal d'histoire naturelle de Belgique*. 1912. 18 p.

- Hahne C. Die Stratigraphie der Walhorner und Stolberger Schichten des Indegebietes bei Aachen. *Jahrbuch der Preußischen Geologischen Landesanstalt*. 1930. T. 51. S. 759-804.
- Hairapetian V., Korn D., Bahrami A. Viséan and Bashkirian ammonoids from Central Iran. *Acta Geologica Polonica*. 2006. Vol. 56. No. 3. P. 229-240.
- Haniel C.A. Die Cephalopoden der Dyas von Timor. *Palaontologie van Timor*. 1915. T. 3. № 6. S. 1-153.
- Hantzschel W. Trace fossils and problematica. In: Moore R.C. (ed.). *Treatise on Invertebrate Paleontology. Part W, Miscellanea*. Lawrence: Geological Society of America and University of Kansas Press, 1962. P. W177-W245.
- Harper J.A. Occurrence of a Cephalopod aptychus in the Ames Limestone (Virgilian) of Western Pennsylvania. *Journal of Paleontology*. 1989. Vol. 63. No. 1. P. 119-121.
- Hay R. Notes on some new species of fossil cephalopods. *Transactions of Kansas Academy of Science*. 1893. Vol. 13. P. 37-47.
- Heckel P.H. Observation and constraints on radiometric dating of the Pennsylvanian succession in North America and its correlation with dates from Europe. *Newsletter on Carboniferous stratigraphy*. 2002. Vol. 20. P. 10-14.
- Henry T.W., Gordon M., Schweinfurth S.P., Gillespie W.H. Significance of the goniatite *Bilinguites eliasi* and associated biotas, Parkwood Formation and Bangor Limestone, Northwestern Alabama. *Journal of Paleontology*. 1985. Vol. 59. No. 5. P. 1138-1145.
- Heritsch F. Materialien zur Kenntnis des Karbons der Karnischen Alpen und der Karawanken. *Gedruckt mit Unterstützung aus dem Jerome und Margaret Stonborough-Fonds*. 1927. T. 1. S. 295-332.
- Heritsch F. Versteinerungen aus dem Karbon der Karawanken und der Karnischen Alpen. *Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt Wien*. 1931. T. 23. S. 1-56.
- Herrick C.L. A sketch of the geological history of Licking County, accompanying an illustrated catalogue of Carboniferous fossils from Flint Ridge, Ohio. *Denison University Scientific Laboratories Bulletin*. 1887. Vol. 2. P. 5-70, 144-148.
- Hess J.C., Lippolt H.J. $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ ages of tuff and tonstein sanidines: New calibration points for the improvement of the Upper Carboniferous time-scale. *Chemical Geology (Isotope Sciences Section)*. 1986. Vol. 59. P. 143-154.
- Hess J.C., Lippolt H.J., Burger K. High-precision $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ spectrum dating on sanidine from the Donets Basin, Ukraine: Evidence for correlation problems in the Upper Carboniferous. *Journal of the Geological Society*. 1999. Vol. 156. P. 527-533.
- Hind W. Notes on the palaeontology on the marine bands in the North Staffordshire Coal Measures. *Quarterly Journal of Geological Society*. 1905. Vol. 61. P. 527-547.
- Hind W. On four new Carboniferous nautiloids and a goniatite new to Great Britain. *Proceedings of the Yorkshire Geological Society*. 1910. Vol. XVII. No. II. P. 97-109.
- Hind W. The distribution of British Carboniferous nautiloids. *Geological Magazine*. 1920. Vol. 57. P. 405-411.
- Histon K. Nautiloid species from the Carboniferous of Ireland. *Irish Journal of Earth Sciences*. 1997. Vol. 16. P. 45-60.
- Hoare R.D. Desmoinesian Brachiopoda and Mollusca from Southwest Missouri. *University of Missouri Studies, University of Missouri Press and Missouri Geological Survey*. 1961. Vol. 36. 263 p.
- Hoare R.D., Atwater D.E., Sparks D.K. Variation and predation of the Pennsylvanian gastropod *Microdoma conicum* Meek and Worthen. *Ohio Journal of Science*. 1980. Vol. 80. No. 2. P. 59-64.
- Hodson F. Marker horizons in the Namurian of Britain, Ireland, Belgium and Western Germany. *Association pour l'Etude de Paléontologie et de la Stratigraphie Houillères, Publication*. 1957. Vol. 24. P. 1-26.

Hoeninghaus F.W. Versuch einer geognostischen Eintheilung seiner Versteinerung-Sammlung (Zweiter Theil). *Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefaktenkunde*. 1830. Vol. 1. P. 446-476.

Holland C.H. 1987. Aptychopsid plates (nautiloid opercula) from the Irish Silurian. *The Irish Naturalists Journal*, 22 (8), 347-351.

Holland C.H., Stridsberg S., Bergström J. Confirmation of the reconstruction of *Aptychopsis*. *Lethaia Seminar*. 1978. Vol. 11. P. 144.

Hubmann B., Suttner T.J., Messner F. Geologic frame of Palaeozoic reefs in Austria with special emphasis on Devonian reef-architecture of the Graz Palaeozoic. *Joannea Geologie & Paläontologie*. 2006. Vol. 8. P. 47-72.

Hudson R.G.S., Dunnington H.V. A borehole section in the Carboniferous at Fairweather Green, Bradford. *Proceedings of the Yorkshire Geological Society*, 24, 206-218.

Hyatt A. Genera of fossil cephalopods. *Proceedings of Boston Society of Natural History*. 1883-1884. Vol. 22. P. 273-338.

Hyatt A. Carboniferous cephalopods. *Texas Geological Survey*. 1891. Vol. 2. P. 329-356.

Hyatt A. Carboniferous cephalopods. *Texas Geological Survey*. 1893. Vol. 4. P. 377-474.

Hyatt A. Cephalopoda, Tetrabranchiata. In: Zittel K.A. *Textbook of paleontology*. Vol. 1. New York: Macmillan and Co., 1900. P. 502-592.

Hybertsen F. Distribution of *Sabellidites* (Annelida?) in the Basal Cambrian of the Digermulen Peninsula, Arctic Norway. *Examensarbete vid Institutionen för geovetenskap*. 2017. Vol. 396. 38 p.

Iannuzzi R. The Carboniferous-Permian floral transition in the Paraná Basin. *The Carboniferous-Permian Transition. New Mexico Museum of Natural History and Science*. 2013. Vol. 60. P. 132-136.

Ichida M., Ohno T., Nogami Y. Bashkirian to Artinskian fusulinids of a lost carbonate platform in the Jurassic accretionary complex of Japan. *Типовые разрезы карбона России и потенциальные глобальные стратотипы. Южноуральская сессия. Материалы международного полевого совещания (Уфа-Сибай, 13-18 августа 2009 г.)*. Уфа, 2009. С. 202-205.

Idris M.B., Zaki S.M. A Carboniferous shallow marine fauna from Bukit Buchu, Batu Rakit, Terengganu. *Warta Geologi*. 1986. Vol. 12, No. 6. P. 215-219.

International Chronostratigraphic chart. 2022/02.

URL: <https://stratigraphy.org/ICSchart/ChronostratChart2022-02.pdf>

Isbell J.L., Fedorchuk N.D., Pauls K.N., Griffis N.P., Ives L.R.W., Moxness L.D., Survis S.R., Vesely F.F., Montañez I.P., Limarino C.O., Iannuzzi R., Biakov A.S., da Rosa E.L.M., Mundil R., Taboada A.C., Pagani M.A., Ciccioli P.L., Schencman J., Alonso-Muruaga P.J., Davydov V.I., Vedernikov I.L., McNall N.B. Glaciation during the Late Paleozoic Ice Age. *VII Simposio Argentino del Paleozoico Superior. Revista del Museo de La Plata*, 2018. Vol. 3. P. 2R.

Isbell J.L., Biakov A.S., Vedernikov I.L., Davydov V.I., Gulbranson E.L., Fedorchuk N.D. Permian diamictites in northeastern Asia: Their significance concerning the bipolarity of the late Paleozoic ice age. *Earth-Science Reviews*. 2016. Vol. 154. P. 279-300.

Ishibashi T., Fujikawa M. Permian fauna of the Copacabana Group distributed around the Lake Titicaca in the Central Andes. *Journal of Geography*. 1999. Vol. 108. No. 3. P. 321-327.

Iten H. van, Muir L., Simxes M.G., Leme J.M., Marques A.C., Yoder N. Palaeobiogeography, palaeoecology and evolution of Lower Ordovician conulariids and *Sphenothallus* (Medusozoa, Cnidaria), with emphasis on the Fezouata Shale of southeastern Morocco. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 2016. Vol. 460. P. 170-178.

Jackson J.W. Palaeontological notes from the Manchester Museum. *Archaeocidaris in the Middle Coal-Measures of Lancashire with notes on other species. Geological Magazine*. 1911. Vol. 8. No. 9. P. 403-406.

Jackson J.W. Palaeontological notes from the Manchester Museum: on Mollusca from the Lancashire Coal-Measures. *Geological Magazine*. 1912. Vol. 9. No. 10. P. 449-453.

Jackson P.N.W., Key M.M., Coakley S.P. Epizoan Trepostomate bryozoans on nautiloids from the Upper Ordovician (Katian) of the Cincinnati Arch Region, U.S.A.: an assessment of growth, form, and water flow dynamics. *Journal of Paleontology*. 2014. Vol. 88. No. 3. P. 475-487.

Kaiser P., Voigt E. Fossil gastropod eggs in ammonite living chambers. *Lethaia*. 1983. Vol. 16. P. 145-156.

Kavinate S., Udchachon M., Fontaine H. Stratigraphy and palaeontology of mid-Carboniferous sequences at Phu Bo Bit in Loei Province, Thailand. *Annales de Paléontologie*. 2019. Vol. 105. No. 3. P. 191-199.

Kelly W.A. Lower Pennsylvanian fauna from Michigan. *Journal of Paleontology*. 1930. Vol. 4. P. 129-151.

Kelly S.R.A., Doubleday P.A., Brunton C.H.C., Dickins J.M., Sevastopulo G.D., Taylor P.D. First Carboniferous and ?Permian marine macrofaunas from Antarctica and their tectonic implications. *Journal of the Geological Society*. 2001. Vol. 158. P. 219-232.

Kemp A.H. Color retention in *Stenopoceras*, *Euomphalus*, and *Naticopsis* from the Lower Permian of North Central Texas. *Journal of Paleontology*. 1957. Vol. 31. No. 5. P. 974-976.

Keupp H. Atlas zur Paläopathologie der Cephalopoden. *Berliner paläobiologische Abhandlungen*. 2012. T. 12. 390 s.

Keyes C.R. On the fauna of the Lower Coal Measures of Central Iowa. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*. 1888. Vol. 40. P. 222-248.

Keyes C.R. Paleontology of Missouri. Part II. Jefferson City: Tribune Printing Company, Printers and Binders, 1894. 266 p.

King A.H. Mollusca: Cephalopoda (Nautiloidea). In: Benton M.J. (ed.). *The Fossil Record 2*. London, 1993. P. 169-188.

Klebensberg R. von. 1912. Die marine fauna der Ostrauer Schichten. *Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt*. T. 63. N 3. S. 461-556.

Klompmaker A.A., Fraaije R.H.B. Animal behavior frozen in time: gregarious behavior of Early Jurassic lobsters within an ammonoid body chamber. *PloS One*. 2012. Vol. 7. No. 3. P. 1-9.

Klug C., De Baets K., Kröger B., Bell M.A., Korn D., Payne J.L. Normal giants? Temporal and latitudinal shifts of Palaeozoic marine invertebrate gigantism and global change. *Lethaia*. 2015. Vol. 48. P. 267-288.

Klug C., Frey L., Korn D., Jattiot R., Rücklin M. The oldest gondwanan cephalopod (Hangenberg black shale, Late Devonian) and the Mid-Palaeozoic rise of jaws. *Palaeontology*. 2016. Vol. 59. No. 5. P. 611-629.

Klug C., Korn D. Epizoa and post-mortem epicoles on cephalopod shells - Devonian and Carboniferous examples from Morocco. *Berliner geowissenschaftliche Abhandlungen*. 2001. Vol. 36. P. 145-155.

Klug C., Pohle A., Korn D. Empty cephalopod conchs as substrates for gastropod eggs from the Hangenberg Black Shale (Late Devonian) of the Maïder Basin (Morocco). *Fossil Imprint*. 2019. Vol. 75. No. 1. P. 59-63.

Kluessendorf J. Cephalopoda. *Richardson's Guide to the fossil fauna of Mazon Creek*. Chicago: Northeastern Illinois University, 1997. P. 128-130.

Kobluk D.R., Mapes R.H. The fossil record, function, and possible origins of shell color patterns in Paleozoic marine Invertebrates. *PALAIOS*. 1989. Vol. 4. No. 1. P. 63-85.

Kolis K. 2017. The biogeography and macroevolutionary trends of Late Paleozoic cephalopods in the North American Midcontinent Sea: understanding the response of pelagic organisms to changing climate during the Late Paleozoic Ice Age. *Submitted to the graduate degree program in Ecology and Evolutionary Biology and the Graduate Faculty of the University of Kansas in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science*. Lawrence, 226 p.

Koninck L.G. Description des animaux fossils qui se trouvent dans le terrain carbonifère de Belgique. Liège, 1842-1844. 716 p.

- Koninck L.G. Faune du Calcaire carbonifère de la Belgique. *Ann. Musée Royal D'histoire Naturelle de Belgique*. 1880. T. 5. P. 1-133.
- Korejwo K. Fauna małżów słodkowodnych namuru okręgu rybnickiego. *Acta geologica polonica*. 1954. T. IV. P. 93-180.
- Korejwo K. Stratigraphy and palaeogeography of the Namurian in the Polish Lowland. *Acta Geologica Polonica*. 1969. Vol. 19. P. 609-709.
- Korejwo K. Biostratigraphy of the Carboniferous sediments from the Wierzchowo area (Western Pomerania). *Acta Geologica Polonica*. 1979. Vol. 29. No. 4. P. 457-473.
- Korejwo K. Biostratigraphy of the Carboniferous deposits of the Swidnick blocks (Lublin Coal Basin). *Acta Geologica Polonica*. 1986. Vol. 36. No. 4. P. 337-346.
- Korejwo K., Teller L. Karbon struktury Dębina. *Acta Geologica Polonica*. 1971. Vol. 21. No. 2. P. 213-239.
- Korejwo K., Teller L. Karbon wyniesienia Kocka. *Acta Geologica Polonica*. 1972. Vol. 22. No. 4. P. 655-676.
- Korn D. Evolution of the Goniatitaceae and Viséan-Namurian biogeography. *Acta Palaeontologica Polonica*. 1997a. Vol. 42. P. 177-199.
- Korn D. The Paleozoic ammonoids of the South Portuguese Zone. *Memórias do Instituto geologic e minero*. 1997b. Vol. 33. 132 p.
- Korn D. Ammonoideen. Deutsche Stratigraphische kommission (Hrsg.): Stratigraphie von Deutschland VI. Unterkarbon (Mississippium). *Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften*. 2006. Vol. 41. P. 147-170.
- Korn D. Goniatiten von Namur/Westfal-Grenze im Rheinischen Schiefergebirge (Cephalopoda, Ammonoidea; Oberkarbon; Deutschland). *Geologie und Paläontologie in Westfalen*. 2007. Vol. 69. P. 5-45.
- Korn D. 2010. A key for the description of Palaeozoic ammonoids. *Fossil Record*. Vol. 13. No. 1. P. 5-12.
- Korn D., De Baets K. Biogeography of Paleozoic ammonoids. In: Klug C., Korn D., De Baets K., Kruta I., Mapes R.H. (Eds). *Ammonoid Paleobiology: From Macroevolution to Paleogeography*. Dordrecht: Springer, 2015. P. 145-161.
- Korn D., Hairapetian V., Gholamalian H. Gigantism in Late Devonian ammonoids from Chahrisheh (Central Iran). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*. 2020. Vol. 387. No. 3. P. 287-294.
- Korn D., Hu Ke-yi, Qi Yu-Ping. The succession of the mid-Bashkirian ammonoids *Cancelloceras* and *Gastrioceras* in North China. *Palaeoworld*. 2021a. Vol. 30. No. 1. P. 72-94.
- Korn D., Jovanović D., Novak M., Sudar M.N. Early late Viséan ammonoid faunas from the Jadar Block (NW Serbia). *Geologica Carpathica*. 2010. Vol. 61. No. 5. P. 355-364.
- Korn D., Klug C. Paleozoic ammonoid biostratigraphy. In: Klug Ch., Korn D., De Baets K., Kruta I., Mapes R.H. (Eds). *Ammonoid Paleobiology: From Macroevolution to Paleogeography*. Dordrecht: Springer, 2015. P. 299-328.
- Korn D., Leda L., Heuer F., Moradi Salimi H., Farshid E., Akbari A., Schobben M., Ghaderi A., Struck U., Gliwa J., Ware D., Hairapetian V. Baghuk Mountain (Central Iran): high-resolution stratigraphy of a continuous Central Tethyan Permian-Triassic boundary section. *Fossil Record*. 2021c. Vol. 24. P. 171-192.
- Korn D., Miao L., Bockwinkel J. The nautiloids from the Early Carboniferous Dalle à Merocanites Timimoum, western Algeria. *European Journal of Taxonomy*. 2022. Vol. 789. P. 104-129.
- Korn D., Titus A.L., Ebbighausen V., Mapes R.H., Sudar M.N. Early Carboniferous (Mississippian) ammonoid biogeography. *Geobios*. 2012. Vol. 45. P. 67-77.
- Korn D., Wang Qiu-Lai, Hu Ke-yi, Qi Yu-Ping. *Bilinguites* – a cosmopolitan Late Carboniferous ammonoid genus. *Paleoworld*. 2021b. Vol. 30. No. 4. P. 689-707.
- Kröger B. Size matters – Analysis of shell repair scars in endocerid cephalopods. *Fossil Record*. 2011. Vol. 14. No. 2. P. 109-118.

Kröger B., Lefebvre B. Palaeogeography and palaeoecology of early Floian (Early Ordovician) cephalopods from the Upper Fezouata Formation, Anti-Atlas, Morocco. *Fossil Record*. 2012. Vol. 15. No. 2. P. 61-75.

Kröger B., Mapes R.H. Lower Carboniferous (Chesterian) embryonic orthoceratid nautiloids. *Journal of Paleontology*. 2004. Vol. 78. No. 3. P. 560-573.

Kröger B., Mapes R.H. Revision of some common Carboniferous genera of North American orthocerid nautiloids. *Journal of Paleontology*. 2005. Vol. 79. No. 5. P. 954-963.

Kröger B., Servais T., Zhang Y. The origin and initial rise of pelagic cephalopods in the Ordovician. *PLoS ONE*. 2009. Vol. 4. No. 9. 13 p.

Kruta I., Landman N.H., Mapes R., Pradel A. New insights into the buccal apparatus of the Goniatitina; palaeobiological and phylogenetic implications. *Lethaia*. 2013. Vol. 47. No. 1. P. 38-48.

Kues B.S. Cephalopod aptychi from Los Moyos Limestone, Madera Group (Middle Pennsylvanian), near Albuquerque New Mexico. *New Mexico Geology*. 1983. November. P. 78-80.

Kuhn O. Paleozoology tables. Jena: G. Fischer, 1940. 50 p.

Kulagina E.I., Pazukhin V.N., Nikolaeva S.V., Kochetova N.N. Biozonation of the Syuran Horizon of the Bashkirian Stage in the South Urals as indicated by ammonoids, conodonts, foraminifers, and ostracodes. *Stratigraphy and Geological Correlation*. 2000. Vol. 8. No. 2. P. 137-156.

Kulagina E.I., Pazukhin V.N., Nikolaeva S.V., Kochetova N.N., Zainakaeva G.F., Gibshman N.B., Konovalova V.A. Serpukhovian and Bashkirian bioherm facies of the Kizil Formation in the Southern Urals. *Типовые разрезы карбона России и потенциальные глобальные стратотипы. Южноуральская сессия. Материалы международного полевого совещания (Уфа-Сибай, 13-18 августа 2009 г.)*. Уфа, 2009. С. 78-96.

Kullmann J. Die Goniatiten der Namur-Stufe (Oberkarbon) im Kantabrischen Gebirge, Nordspanien. *Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften und der Literatur, Mainz, Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse*. 1962. P. 259-377.

Kullmann J. Paleozoic ammonoids of Mexico and South America. *Comptes Rendus. 12' Congres International de la Stratigraphie et Geologie du Carbonitere et Permien, Buenos Aires, Argentina*. 1993. Vol. 1. P. 556-557.

Kullmann J. Cephalopodenfunde aus der Waidegg-Formation (hohes Oberkarbon) der Karnischen Alpen (Österreich). *Jahrbuch der geologischen bundesanstalt*. 2005. Vol. 145. P. 71-78.

Kullmann J., Nikolaeva S. The ammonoid turnover at the Mid-Carboniferous boundary and the biostratigraphy of the early Upper Carboniferous. *Ископаемые цефалоподы: новейшие достижения в их изучении*. Москва, 1999. С. 169-194.

Kullmann J., Wagner R.H., Wincler Prins C.F. Significance for International correlation of the Parapertu Formation in Northern Palencia, Cantabrian Mountains. Tectonic/stratigraphic context and description of Mississippian and Upper Bashkirian goniatites. *Revista Española de Paleontologia*. 2007. Vol. 22. No. 2. P. 127-145.

Kummel B. American Triassic coiled nautiloids. *United States Geological Survey Professional Paper*. 1953. Vol. 250. 104 p.

Kummel B. Miscellaneous Nautiloid type species of Alpheus Hyatt. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College*. 1963. Vol. 128. No. 6. P. 325-368.

Kummel B. Nautiloidea-Nautilida. In: Moore R.C. (Ed.). *Treatise on Invertebrate Paleontology*. Lawrence: Geological Society of America and University of Kansas Press, 1964. P. K383-K466.

Kyuma Y., Nishida T. Akiyoshiceras, a new neoicoceratid ammonoid genus from the Upper Carboniferous of Akiyoshi. *Bulletin of the Akiyoshi-dai Museum of Natural History*. 1987. Vol. 22. P. 23-41.

Kyuma Y., Nishida T. Welleritid ammonoids from the Akiyoshi Limestone Group (Molluscan paleontology of the Akiyoshi Limestone Group-IX). *Bulletin of the Akiyoshi-dai Museum of Natural History*. 1992. Vol. 27. P. 1-21.

Laccia A.R., Sevastopulo G.D., Graham, J.R. Mid-Carboniferous ammonoids from the Shannon Basin, western Ireland, identification of crushed material. *Swiss Journal of Palaeontology*. 2015. Vol. 135. P. 75-85.

Lamsdell J.C., Braddy S.J. Cope's Rule and Romer's theory: patterns of diversity and gigantism in eurypterids and Palaeozoic vertebrates. *Biology Letters*. 2010. Vol. 6. P. 265-269.

Landman N.H., Mapes R.H., Cruz C. Jaws and soft tissues in ammonoids from the Lower Carboniferous (Upper Mississippian) Bear Gulch Beds, Montana; USA. In: Tanabe K. et al. (Eds). *Cephalopods – Present and Past*. Tokyo: Tokai University Press, 2010. P. 147-153..

Laveine J.-P., Ratanasthien B., Sithirach S. Carboniferous flora of Northeastern Thailand: its paleogeographic importance. *Comptes Rendus des Académie des Sciences de Paris*. 1993. T. 317. No. 2. P. 279-285.

Lehmann J. Aptian and Albian (Early Cretaceous) ammonites from glacial erratics of the Hamburg area, North Germany. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*. 2013. Vol. 270. P. 69-82.

Lehmann J., Klug C., Wild F. Did ammonoids possess opercula? Reassessment of phosphatised soft tissues in *Glaphyrites* from the Carboniferous of Uruguay. *Paläontologische Zeitschrift*. 2015. Vol. 89. P. 63-77.

Leonova T.B., Shchedukhin A.Yu. Asselian-Sakmarian nautiloids of the Shakh-Tau Reef (Bashkortostan). *Paleontological Journal*. 2020. Vol. 54. No. 10. P. 1113-1134.

Lerner A.J., Lucas S.G. Allochthonous *Sphenothallus* (Cnidaria) from a lacustrine lagerstätte, Carboniferous of New Mexico, USA. *New Mexico Museum of Natural History and Science*. 2011. Vol. 53. P. 86-89.

Li N., Wang C., Zong P., Mao Y. Coevolution of global brachiopod palaeobiogeography and tectonopalaeogeography during the Carboniferous. *Journal of Palaeogeography*. 2021. Vol. 10. 18 p.

Liang Hsi-Luo. Some Carboniferous cephalopods from Northern Kansu. *Acta Palaeontologica Sinica*. 1957. Vol. 5. No. 4. P. 561-571.

Liang Xi-Luo, Wang Ming-Qian. Carboniferous cephalopods of Xinjiang, NW China. *Cephalopods – Present and Past*. Stuttgart: Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 1988. P. 553-575.

Ludwig R. Die Steinkohlenformation im Lande der Don'schen Kosaken. *Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou*. 1874. T. 46. S. 290-331.

M'Coy F. A synopsis of the characters of the carboniferous limestone fossils of Ireland. London, 1844. 274 p.

Maeda H., Seilacher A. Ammonoid taphonomy. In: Landman N. et al. (Eds). *Ammonoid Paleobiology*. Vol. 13. New York: Plenum Press, 1996. P. 543-578.

Malinky J.M. Hyolitha from the Early Paleozoic glacial erratic boulders (Geschiebe) of Germany and Poland. *Fossil Record*. 2007. Vol. 10. No. 2. P. 71-90.

Manda Š., Turek V. Silurian oncocerid with preserved colour pattern and muscle scars (Nautiloidea). *Bulletin of Geosciences*. 2009. Vol. 84. No. 4. P. 755-766.

Manda Š., Turek V. Silurian oncocerid nautiloids with unusual colour patterns. *Acta Palaeontologica Polonica*. 2009. Vol. 54. No. 3. P. 503-512.

Manda Š., Turek V. Colour patterns on Silurian orthocerid and pseudorthocerid conchs from Gotland – palaeoecological implications. *Estonian Journal of Earth Sciences*. 2015. Vol. 64. No. 1. P. 74-79.

Manger W.L., Meeks L.K., Stephen D.A. Pathologic gigantism in Middle Carboniferous cephalopods, Southern Midcontinent, United States. *Advancing Research on Living and Fossil Cephalopods*. New-York, 1999. P. 77-89.

Manger W.L., Miller M.S., Mapes R.H. Age and correlation of the Gene Autry Shale,

- Ardmore Basin, Southern Oklahoma. *Recent advances in Middle Carboniferous biostratigraphy – a symposium. Oklahoma Geological Survey Circular*. 1992. Vol. 94. P. 101-106.
- Manger W.L., Saunders W.B. Lower Pennsylvanian (Morrowan) Ammonoids from the North American Midcontinent. *The Paleontological Society Memoir*. 1980. Vol. 54. No. S10. P. 1-56.
- Manger W.L., Weyant M., Pareyn C. Mid-Carboniferous ammonoid biostratigraphy, Bechar Region, Algeria. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*. 1987. Vol. 74. P. 181-196.
- Mapes R.H. Upper Paleozoic cephalopod mandibles: frequency of occurrence, modes of preservation, and paleoecological implications. *Journal of Paleontology*. 1987. Vol. 61. No. 3. P. 521-538.
- Mapes R.H., Boardman D.R. Late Pennsylvanian cephalopods from the Kinney Quarry, Manzanita Mountains, New Mexico. *New Mexico Bureau of Mines and Mineral Resources Bulletin*. 1992. Vol. 138. P. 113-118.
- Mapes R.H., Chaffin D.T. Predation on Cephalopods: a general overview with a case study from the Upper Carboniferous of Texas. *Predator-prey interactions in the fossil record*. New York, 2003. P. 177-213.
- Mapes R.H., Evans T.S. 1995. The color pattern on a Cretaceous nautiloid from South Dakota. *Journal of Paleontology*, 69 (4), 785-786.
- Mapes R.H., Furnish W.M. The Pennsylvanian ammonoid family Welleritidae. *Journal of Paleontology*. 1981. Vol. 55. No. 2. P. 317-330.
- Mapes R.H., Hansen M.C. Pennsylvanian shark-cephalopod predation: a case study. *Lethaia*. 1984. Vol. 17. P. 175-183.
- Mapes R.H., Lane N. G., Strimple H.L. A microcrinoid colony from a cephalopod body chamber (Chesterian: Arkansas). *Journal of Paleontology*. 1986. Vol. 60. No. 2. P. 400-404.
- Mapes R.H., Larson N.L. Ammonoid color patterns. *Ammonoid paleobiology: from anatomy to ecology*. Dordrecht: Springer, 2015. P. 25-44.
- Mapes R.H., McComas G.A. Septal implosion in Late Carboniferous coiled nautiloids from Ohio. *Lethaia*. 2010. Vol. 43. P. 494-506.
- Mapes R.H., Sims M.S., Boardman D.R. Predation on the Pennsylvanian ammonoid *Gonioloboceras* and its implications for allochthonous vs. autochthonous accumulations of goniatites and other ammonoids. *Journal of Paleontology*. 1995. Vol. 69. No. 3. P. 441-446.
- Martin H., Walliser O.H., Wilczewski N. A goniatite from the glaciomarine Dwyka beds near Schlip, South West Africa. *Proceedings and Papers, 2nd Gondwana Symposium South Africa*. Pretoria, 1970. P. 621-625.
- Martinez-Chacon M.L. Nota sobre la edad de los materiales carboníferos de la región de Villamanin (N de León; España). *Breviora Geologica Asturica*. 1986. Vol. 27. No. 3-4. P. 17-20.
- Martinez-Chacon M.L., Winkler Prins C.F. Distribución paleográfica de *Aseptella* (Productida): Conexión entre los braquiópodos carboníferos de España y Argentina. *Trabajos de geología*. 1999. Vol. 21. P. 221-228.
- Martinez Chacon M.L., Winkler Prins C.F. Late Bashkirian-early Moscovian (Pennsylvanian) Productidae (Brachiopoda) from the Cantabrian Mountains (NW Spain). *Geobios*. 2005. Vol. 48. No. 6. P. 459-477.
- Martinez-Chacon M.L., Winkler Prins C.F. Brachiopods from the Valdeteja Formation (Pennsylvanian; Cantabrian Mountains, NW Spain). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*. 2009. Vol. 252. P. 91-111.
- Mather K.F. The fauna of the Morrow Group of Arkansas and Oklahoma. *Bulletin of the Scientific Laboratories of Denison University*. 1915. Vol. XVIII. No. 1-3. P. 59-251.
- Matthews R.A. The life-cycle of *Bucephalus haimeanus* Lacaze-Duthiers, 1854 from *Cardium edule* L. *Parasitology*. 1973. Vol. 67. No. 341-350.
- McCaleb J.A. The goniatite fauna from the Pennsylvanian Winslow Formation of Northwest Arkansas. *Journal of Paleontology*. 1963. Vol. 37. No. 4. P. 867-888.
- McCaleb J.A. Two new genera of Lower Pennsylvanian ammonoids from Northern Arkansas. *Oklahoma Geological Notes*. 1964. Vol. 24. P. 233-237.

- McCaleb J.A. Lower Pennsylvanian ammonoids from the Bloyd Formation of Arkansas and Oklahoma. *Special Paper of the geological Society of America*. 1968. Vol. 96. P. 1-123.
- McCaleb J.A., Furnish W.M. The Lower Pennsylvanian ammonoid genus *Axinolobus* in the Southern Midcontinent. *Journal of Paleontology*. 1964. Vol. 38. No. 2. P. 249-255.
- McChesney J.H. Descriptions of new species of fossils from the Palaeozoic rocks of the Western States. *Chicago Academy of Sciences Transactions (Extract)*. 1859. Vol. 1. 76 p.
- McChesney J.H. Descriptions of fossils from the Palaeozoic rocks of the Western States, with illustrations. *Chicago Academy of Sciences Transactions*. 1868 (1867). Vol. 1. 57 p.
- Meek F.B. Report on the paleontology of eastern Nebraska, with some remarks of the Carboniferous rocks of that district. *U.S. Geological Survey, Nebraska*. 1872. P. 83-264.
- Meek F.B., Worthen A.H. Descriptions of invertebrates from the Carboniferous system-invertebrate fossils of the Coal Measures. *Illinois State Geological Survey*. 1866. Vol. 2. P. 310-411.
- Meek F.B., Worthen A.H. Palaeontology of Illinois: fossils of the Coal Measures-Cephalopoda. *Illinois State Geological Survey*. 1873. Vol. 5. P. 608-612.
- Mehl J. Radula und Fangarme bei *Michelinoceras* sp. aus dem Silur von Bolivien. *Paläontologische Zeitschrift*. 1984. Vol. 5. No. 3-4. P. 211-229.
- Melo J.H.G. Palynostratigraphy of some Paleozoic rocks units of Bolivia: additional results. VI CON-EXPLOR-Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos (Mar del Plata). 2005. P. 20.
- Merino-Rodo D., Janvier P. Chondrichthyan and actinopterygian remains from the Lower Permian Copacabana Formation of Bolivia. *Geobios*. 1986. Vol. 19. No. 4. P. 479-493.
- Merino-Tomé O., Gutiérrez-Alonso G., Villa E., Fernández-Suárez J., Llana J.M., Hofmann M. LA-ICP-MS U-Pb dating of Carboniferous ash layers in the Cantabrian Zone (N Spain): stratigraphic implications. *Journal of the Geological Society*. 2017. Vol. 174. P. 836-849.
- Metcalfe I. Upper Carboniferous conodont faunas of the Panching Limestone, Pahang, West Malaysia. *Palaeontology*. 1980. Vol. 23. P. 297-314.
- Metcalfe I., Idris M., Tan J.T. 1980. Stratigraphy and palaeontology of the Carboniferous sediments in the Panching area, Pahang, West Malaysia. *Bulletin of the Geological Society of Malaysia*. Vol. 13. P. 1-26.
- Miller A.K. A Pennsylvanian cephalopod fauna from South-Central New Mexico. *Journal of Paleontology*. 1932. Vol. 6. No. 1. P. 59-93.
- Miller A.K. Geology and paleontology of the Permian area northwest of Las Delicias, southwestern Coahuila, Mexico. Pt. 4. Permian cephalopods. *Geological Society of America Special Paper*. 1944. Vol. 52. P. 71-127.
- Miller A.K. Permian nautiloids from the Glass Mountains and the Sierra Diablo of west Texas. *Journal of Paleontology*. 1945. Vol. 19. P. 282-294.
- Miller A.K., Cline L.M. The cephalopod fauna of the Pennsylvanian Nellie Bly Formation of Oklahoma. *Journal of Paleontology*. 1934. Vol. 8. No. 2. P. 171-185.
- Miller A.K., Downs R.H. A cephalopod fauna from the type section of the Pennsylvanian «Winslow Formation» of Arkansas. *Journal of Paleontology*. 1948. Vol. 22. No. 6. P. 672-680.
- Miller A.K., Downs R.H. Ammonoids of the Pennsylvanian Finis Shale of Texas. *Journal of Paleontology*. 1950. Vol. 24. No. 2. P. 185-218.
- Miller A.K., Dunbar C.O., Condra G.E. 1933. The nautiloid cephalopods of the Pennsylvanian system in the Mid-Continent region. *Nebraska Geological Survey Bulletin*, 9, 1-240.
- Miller A.K., Furnish W.M. Studies of Carboniferous Ammonoids: Parts 1-4. *Journal of Paleontology*. 1940a. Vol. 14. No. 4. P. 356-377.
- Miller A.K., Furnish W.M. Studies of Carboniferous Ammonoids: Parts 5-7. *Journal of Paleontology*. 1940b. Vol. 14. No. 6. P. 521-543.
- Miller A.K., Furnish W.M. Middle Pennsylvanian Schistoceratidae (Ammonoidea). *Journal of Paleontology*. 1958. Vol. 32. No. 2. P. 253-268.

- Miller A.K., Furnish W.M., Schindewolf O.H. Paleozoic Ammonoidea. In: Moore R.C. (Ed.). *Treatise on Invertebrate Paleontology. Part L, Mollusca 4: Ammonoidea*, Lawrence: University of Kansas Press, 1957. P. L11-L79.
- Miller A.K., Garner H.F. Upper Carboniferous goniatites from Argentina. *Journal of Paleontology*. 1953a. Vol. 27. No. 6. P. 821-823.
- Miller A.K., Garner H.F. Lower Mississippian cephalopods of Michigan. Part I. Orthoconic nautiloids. *Contribution from the Museum of Paleontology*. 1953b. Vol. X. No. 7. P. 159-192.
- Miller A.K., Kemp A.H. A *Koninckioceras* from the Lower Permian of North Central Texas. *Journal of Paleontology*. 1947. Vol. 21. No. 4. P. 351-354.
- Miller A.K., Lane J.H., Unklesbay A.G. 1947. A nautiloid cephalopod fauna from the Pennsylvanian Winterset limestone of Jackson County, Missouri. *University of Kansas Paleontological Contributions. Mollusca*, 2, 1-11.
- Miller A.K., Moore C.A. Cephalopods from the Carboniferous Morrow Group of Northern Arkansas and Oklahoma. *Journal of Paleontology*. 1938. Vol. 12. No. 4. P. 341-354.
- Miller A.K., Owen J.B. Cherokee nautiloids of the northern Mid-Continent region. *University of Iowa Studies in natural history*. 1934. Vol. 16. No. 3. P. 187-272.
- Miller A.K., Owen J.B. A new Pennsylvanian cephalopod fauna from Oklahoma. *Journal of Paleontology*. 1937. Vol. 11. No. 5. P. 403-422.
- Miller A.K., Owen J.B. An ammonoid fauna from the Lower Pennsylvanian Cherokee Formation of Missouri. *Journal of Paleontology*. 1939. Vol. 13. No. 2. P. 141-162.
- Miller A.K., Owen J.B. The cephalopod fauna from the Pennsylvanian Union Valley formation of Oklahoma. *Journal of Paleontology*. 1944. Vol. 18. No. 5. P. 417-428.
- Miller A.K., Sturgeon M.T. Allegheny fossil invertebrates from Eastern Ohio: Ammonoidea. *Journal of Paleontology*. 1946. Vol. 20. No. 4. P. 384-389.
- Miller A.K., Thomas H.D. The Casper Formation (Pennsylvanian) of Wyoming and its cephalopod fauna. *Journal of Paleontology*. 1936. Vol. 10. No. 8. P. 715-738.
- Miller A.K., Unklesbay A.G. Permian Nautiloids from Western United States. *Journal of Paleontology*. 1942a. Vol. 16. No. 6. P. 719-738.
- Miller A.K., Unklesbay A.G. The cephalopod fauna of the Conemaugh series in Western Pennsylvania. *Annals of the Carnegie Museum*. 1942b. Vol. XXIX. P. 127-175.
- Miller A.K., Unklesbay A.G. The cephalopod fauna of the Conemaugh series in Western Pennsylvania. *Annals of the Carnegie Museum*. 1947. Vol. XXX. P. 319-331.
- Miller A.K., Younquist W. Lower Permian cephalopods from the Texas Colorado River valley. *University of Kansas Paleontological Contributions. Mollusca*. 1947. Vol. 1. P. 1-15.
- Miller A.K., Younquist W. American Permian nautiloids. *Geological Society of America*. 1949. Vol. 41. P. 1-268.
- Miller S.A. Advance sheets of 17th Annual Report. *Annual Reports of Indiana Department of Geology and Natural Resources*. 1892. 95 p.
- Miller S.A. Paleontology. *Annual Reports of Indiana Department of Geology and Natural Resources*. 1894. Vol. 18. P. 257-356.
- Miller S.A., Faber C. Description of some Subcarboniferous and Carboniferous Cephalopoda. *Journal of the Cincinnati Society of Natural History*. 1892. Vol. 14. P. 164-168.
- Mironenko A.A. 2020. Early Palaeozoic Discinocarina: a key to the appearance of cephalopod jaws. *Lethaia*. <https://doi.org/10.1111/let.12414>
- Misch T. *Pseudorthoceras Knoxense* Girty in Karnischen Oberkarbon. *Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark*. 1930. Vol. 67. P. 121-122.
- Moore R.C., Lalicker C.G., Fischer A.G. Invertebrate fossils. New York-Toronto-London, 1952. P. 1-766.
- Moreno-Sanchez M., Gomez-Cruz A., Buitrago-Hincapié J. 2020. Paleozoic of Colombian Andes: new paleontological data and regional stratigraphic review. In: Gyomez J., Mateus-Zabala D. (eds). *The Geology of Colombia, Volume 1 Proterozoic-Paleozoic. Servicio Geológico Colombiano, Publicaciones Geológicas Especiales*. Vol. 35. P. 167-203.

- Morgan G.D. Geology of the Stonewall quadrangle, Oklahoma. *Bulletin of Oklahoma Bureau of Geology*. 1924. Vol. 2. P. 1-248.
- Moore I.R., Neves R., Wagner R.H., Wagner-Gentis C.H.T. The stratigraphy of Namurian and Westphalian rocks in the Villamanin area of Northern Leon, NW Spain. *Trabajos de Geologia*. 1977. Vol. 3. P. 307-363.
- Morningstar H. Pottsville fauna of Ohio. *Geological Survey of Ohio*. 1922. Vol. 25. P. 1-274.
- Morse W.C. The Pennsylvanian invertebrate fauna of Kentucky. *Paleontology of Kentucky*. 1931. P. 295-328.
- Müller A.H. Lehrbuch der Paläozoologie. II. Invertebraten. Jena, 1960. S. 1-448.
- Münster G.G. Sur le gisement géognostique des Ammonées en Allemagne. *Bulletin de la Société géologique de France*. 1831. Vol. 1. P. 173-184.
- Murphy J.L. Coiled Nautiloid Cephalopods from the Brush Creek Limestone (Conemaugh) of Eastern Ohio and Western Pennsylvania. *Journal of Paleontology*. 1970. Vol. 44. No. 2. P. 195-205.
- Murphy J.L. 1974. R. P. Whitfield's nautiloid species from the Pottsville Group of Ohio. *Journal of Paleontology*, 48 (4), 740-749.
- Murray G.E., Furnish W.M., Carrillo J. Carboniferous goniatites from Caballeros Canyon, State of Tamaulipas, Mexico. *Journal of Paleontology*. 1960. Vol. 34. No. 4. P. 731-737.
- Nakazawa K. Two Permian nautiloids from Japan. *Japanese Journal of Geology & Geography*. 1960. Vol. 31. No. 3-4. P. 121-127.
- Nassichuk W.W. A morphologic character new to ammonoids portrayed by *Clistoceras* gen. nov. from the Pennsylvanian of Arctic Canada. *Journal of Paleontology*. 1967. Vol. 41. No. 1. P. 237-242.
- Nassichuk W.W. Carboniferous ammonoids and stratigraphy in the Canadian Arctic Archipelago. *Geological Survey of Canada Bulletin*. 1975. Vol. 237. P. 1-240.
- Nassichuk W.W. Atokan stratigraphy in the Sverdrup Basin, Canadian Arctic Archipelago. *The Atokan Series (Pennsylvanian) and its boundaries*. *Oklahoma Geological Survey Bulletin*. 1984. Vol. 136. P. 157-167.
- Nassichuk W.W., Furnish W.M. *Christioceras*, a new Pennsylvanian ammonoid from the Canadian Arctic. *Journal of Paleontology*. 1965. Vol. 39. No. 4. P. 724-728.
- Naugolnykh S.V. *Palaeobotrychium* gen. nov., the first discovery of an ophioglossalean fern from the Middle Carboniferous deposits of Russia. *Wulfenia*. 2016. Vol. 23. P. 147-161.
- Nemirovskaya T.I., Poletaev V.I., Vdovenko M.V. The Kal'mius Section, Donbass, Ukraine, U.S.S.R., a Soviet proposal for the Mid-Carboniferous boundary stratotype. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*. 1990. Vol. 130. P. 247-272.
- Nemyrovskaya T.I. Bashkirian conodonts of the Donets Basin, Ukraine. *Scripta Geologica*. 1999. Vol. 119. P. 1-116.
- Nemyrovskaya T.I., Keyi Hu. Conodont association of the Bashkirian-Moscovian boundary interval of the Donets Basin, Ukraine. *Spanish Journal of Palaeontology*. 2018. Vol. 33. No. 1. P. 105-128.
- Nemyrovskaya T.I., Wagner R.H., Winkler-Prins C.F., Montanez I. Conodont faunas across the mid-Carboniferous boundary from the Barcaliente Formation at La Lastra (Palentian Zone, Cantabrian Mountains, northwest Spain); geological setting, sedimentological characters and faunal descriptions. *Scripta Geologica*. 2011. Vol. 143. P. 127-183.
- Newell N.D. Some Mid-Pennsylvanian invertebrates from Kansas and Oklahoma: III. Cephalopoda. *Journal of Paleontology*. 1936. Vol. 10. No. 6. P. 481-489.
- Newell N.D., Chronic J., Roberts T.G. Upper Paleozoic of Peru. *Geological Society of America Bulletin*. 1953. Vol. 58. P. 1-270.
- Nigmatdzhazov I.M., Nikolaeva S.V., Konovalova V.A., Orlov-Labkovsky O. Integrated ammonoid, conodont and foraminiferal stratigraphy in the Paltau section, Middle Tianshan, Uzbekistan. *Newsletter on Carboniferous Stratigraphy*. 2010. Vol. 28. P. 51-61.

Niko S. Pseudorthoceratid cephalopods from the Early Devonian Fukuji Formation of Gifu Prefecture, Central Japan. *Transactions and Proceedings of the Palaeontological Society of Japan, New Series*. 1996. Vol. 181. P. 347-360.

Niko S. New cephalopod material from the Bashkirian (Middle Carboniferous) of the Ichinotani Formation, Central Japan. *Paleontological Research*. 2000. Vol. 4. No. 4. P. 256-260.

Niko S. Middle Carboniferous orthoconic cephalopods from the Omi Limestone Group, Central Japan. *Paleontological Research*. 2001. Vol. 5. No. 2. P. 115-120.

Niko S. *Echigoceras sasaki*, a new Middle Carboniferous nautilid from the Omi Limestone Group, Central Japan. *Paleontological Research*. 2002. Vol. 6. No. (4). P. 351-355.

Niko S., Badpa M. 2020. Carboniferous Tabulate Corals from the Sardar Formation in the Ozbak-kuh Mountains, East-Central Iran. *Bulletin of National Museum of Nature and Science*. Vol. 46. P. 47-59.

Niko S., Hamada T. *Adnatoceras* from the Middle Carboniferous of the Ichinotani Formation, Fukuji District, Central Japan. *Transactions and Proceedings of the Palaeontological Society of Japan*. 1987. Vol. 148. P. 223-227.

Niko S., Mapes R.H., Yacobucci M.M. 2009. *Arcuatoceras*, a new genus of nautiloid cephalopods from the Early Carboniferous in the Midcontinent of North America. *Paleontological Research*, 13 (4), 319-325.

Niko S., Mapes R.H. Late Carboniferous coiled nautiloids from the Lost Branch Formation of Oklahoma, Midcontinent North America. *Paleontological Research*. 2016. Vol. 20. No. 2. P. 75-79.

Niko S., Mapes R.H. Tainoceratid and Liroceratid nautilids from the Upper Mississippian Imo Formation of Arkansas, Midcontinent North America. *Paleontological Research*. 2017. Vol. 21. No. 2. P. 178-182.

Niko S., Mapes R.H. Desmoinesian (Middle Pennsylvanian) orthocerid cephalopods from the Buckhorn Asphalt Lagerstätte in Oklahoma, Midcontinent North America. *Paleontological Research*. 2018. Vol. 21. No. 2. P. 178-182.

Niko S., Mapes R.H., Seuss B. Virgilian (Late Pennsylvanian) coiled nautiloids from the Finis Shale Member of the Graham Formation in Texas, southern Midcontinent North America. *Bulletin of Tohoku University Museum*. 2022. Vol. 21. P. 1-19.

Niko S., Nishida T., Kyuma Y. Middle Carboniferous Orthocerataceae and Pseudorthocerataceae (Mollusca: Cephalopoda) from the Akiyoshi Limestone, Yamaguchi Prefecture. *Transactions and Proceedings of the Palaeontological Society of Japan*. 1987. Vol. 148. P. 335-345.

Niko S., Nishida T., Kyuma Y. Middle Carboniferous Bactritoidea (Mollusca: Cephalopoda) from the Akiyoshi Limestone Group, Yamaguchi Prefecture (Molluscan Paleontology of the Akiyoshi Limestone Group-X). *Transactions and Proceedings of the Palaeontological Society of Japan, New Series*. 1991. Vol. 161. P. 714-719.

Niko S., Nishida T., Kyuma Y. A new Carboniferous cephalopod *Bogoslovskya akiyoshiensis* from Southern Japan. *Transactions and Proceedings of the Palaeontological Society of Japan, New Series*. 1995. Vol. 179. P. 193-195.

Niko S., Seuss B., Mapes R.H. Desmoinesian (Middle Pennsylvanian) Orthocerid Cephalopods from the Buckhorn Asphalt Lagerstätte in Oklahoma, Midcontinent North America. *Paleontological Research*. 2018. Vol. 22. No. 1. P. 20-36.

Niko S., Sone M., Leman M.S. Two new species of orthocerid cephalopods from the Carboniferous Panching Limestone, West Malaysia. *Paleontological Research*. 2007. Vol. 11. No. 4. P. 331-336.

Nikolaeva S.V. Ammonoid biostratigraphy for the proposed Mid-Carboniferous boundary stratotype, Aksu River, South Tien-Shan, Central Asia. *Annales de la Societe Geologique de Belgique*. 1994. Vol. 116. No. 2. P. 265-273.

Nikolaeva S.V. Ammonoids from the late Lower and early Upper Carboniferous of Central Asia. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*. 1995. Vol. 179. P. 1-107.

- Nikolaeva S.V. Carboniferous ammonoid genozones. In: Lucas S.G., Schneider J.W., Wang X., Nikolaeva S. (Eds). *The Carboniferous Timescale*. London, 2021. 61 p.
- Nikolaeva S.V., Konovalova A.V. New Early Carboniferous and Bashkirian ammonoids from the Eastern Slope of the South Urals. *Paleontological Journal*. 2011. Vol. 45. No. 2. P. 135-142.
- Nikolaeva S.V., Kullmann J. The Late Namurian genus *Cancelloceras* (Carboniferous Ammonoidea) and its distribution. *Paläontologische Zeitschrift*. 1995. Vol. 69. No. 3-4. P. 353-376.
- Nishida T. Carboniferous ammonoids from Akiyoshi. *Bulletin of the Akiyoshi-dai Museum of Natural History*. 1971. Vol. 7. P. 1-24.
- Nishida T., Kyuma Y. Mid-Carboniferous ammonoids from the Akiyoshi Limestone Group (Molluscan Paleontology of the Akiyoshi Limestone Group-V). *Bulletin of the Akiyoshi-dai Museum of Natural History*. 1982. Vol. 17. P. 1-54.
- Nishida T., Kyuma Y., Egashira N. Pronoritid ammonoids from the Upper Carboniferous of Japan and China (Molluscan Paleontology of the Akiyoshi Limestone Group-XII). *Bulletin of the Akiyoshi-dai Museum of Natural History*. 1998. Vol. 33. P. 1-30.
- Ogar V.V. Carboniferous buildups in the Donets Basin (Ukraine). *Geologica Belgica*. 2012. Vol. 15. P. 340-349.
- Ohar V. 2021. Carboniferous fauna from erratics in the Hradyzk area (Poltava region, Ukraine): paleo-ice streams indicator of the Dnipro glacial maximum. *Historical Biology*, 33 (1), 78-87.
- Ota Y. Middle Carboniferous and Lower Permian fusulinacean biostratigraphy of the Akiyoshi Limestone Group, Southwest Japan. Part I. *Bulletin of Kitakyusku Museum of Natural History*. 1997. Vol. 16. P. 1-97.
- Pagani A., Taboada A.C. The marine upper Palaeozoic in Patagonia (Tepuel-Genoa Basin, Chubut Province, Argentina): 85 years of work and future prospects. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 2010. Vol. 298. P. 130-151.
- Pareyn C. Les Massifs Carbonifères du Sahara Sud-Oranais. Tome II. Paléontologie stratigraphique. *Publications Centre Rech. Sahariennes. Serie Géologie*. 1961. Vol. 1. P. 1-244.
- Pastels A. Les lamelibranches non marine de la zone A lenisulcata de la Belgique. *Centre national de géologie houillère*. 1960. T. 2. P. 1-206.
- Patteisky K. Die Geologie und Fossilführung der mëhrsch-schlesischen Dachschiefer- und Grauwackenformation. Opava: Naturwissenschaftliche Verein, 1929. 354 s.
- Patteisky K. Die Goniatiten im Namur des Niederrheinisch-Westfälichen Karbongebietes. *Westfäliche Berggewerkschaftskasse. Mitteilungen*. 1959. Vol. 14. P. 1-66.
- Patteisky K. Über die Nomenklatur von *Agastrioceras subcrenatum*, *Agastrioceras langenbrahmi* und *Gastrioceras carbonarium*. 5^{ième} Congrès International de Stratigraphie et de Géologie du Carbonifère (Paris, 1963). Paris, 1964. P. 647-654.
- Patteisky K. Die fauna des westdeutschen Oberkarbons. IV. Die Goniatiten im Westfal des Niederrheinisch-Westfälichen Karbons. *Palaeontographica*. 1965. T. 125. S. 1-45.
- Peterman D.J., Ritterbush K.A. Vertical escape tactics and movement potential of orthoconic cephalopods. *PeerJ*. 2021. 9:e11797. 31 p.
- Phillips J. Illustrations of the geology of Yorkshire, or a description of the strata and organic remains. Pt. 11. The Mountain Limestone district. London, 1836. P. 1-253.
- Pinilla K., Pagani M.A. A new record of *Amosiceras reticulatum* Sabattini et al. (Cephalopoda, Nautilida) from the Upper Paleozoic Tepuel-Genoa Basin, Chubut Province, Argentina. *The history of life: A view from the Southern hemisphere (4th International Palaeontological Congress)*. Mendoza, 2014. P. 780.
- Plummer F. B., Scott G. Upper Paleozoic ammonites in Texas. *The University of Texas Bulletin*. 1937. Vol. III. P. 13-516.
- Pohle A., Klug C., Toom U., Kröger B. Conch structures, soft-tissue imprints and taphonomy of the Middle Ordovician cephalopod *Tragoceras falcatum* from Estonia. *Fossil Imprint*. 2019. Vol. 75. No. 1. P. 70-78.

- Pointon M.A., Chew D.M., Ovtcharova M., Sevastopulo G.D., Crowley Q.G. New high-precision U-Pb dates from western European Carboniferous tuffs; implications for time scale calibration, the periodicity of late Carboniferous cycles and stratigraphical correlation. *Journal of the Geological Society*. 2012. Vol. 169. P. 713-721.
- Price W.A. Notes on the paleontology of Webster County (West Virginia) invertebrate fossils from the Pottsville series. *West Virginia Geological Survey*. 1920. Vol. 4. P. 542-632.
- Prestwich J. On the geology of Coalbrook Dale. *Transactions of the Geological Society of London*. 1840. Vol. 2-5. P. 413-495.
- Pruvost P. Observations sur les terrains Dévoniens et Carbonifères du Portugal et leur faune. *Comunicações da Comissão do Serviço Geológico de Portugal*. 1914. Vol. 10. P. 1-22.
- Qiao Li, Falahatgar M., Shen Shu-Zhong. A lower Viséan (Carboniferous) brachiopod fauna from the eastern Alborz Mountains, northern Iran, and its palaeobiogeographical implications. *Geological Journal*. 2017. Vol. 52. No. 2. P. 317-326.
- Qiao Li, Shen Shu-Zhong. A global review of the Late Mississippian (Carboniferous) *Gigantoproductus* (Brachiopoda) faunas and their paleogeographical, paleoecological, and paleoclimatic implications. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 2015. Vol. 420. P. 128-137.
- Quinn J.A. Reevaluation of *Pygmaeoceras*. *Oklahoma Geology Notes*. 1965. Vol. 25. No. 8. P. 228-236.
- Quinn J.H. Biostratigraphy of the Morrow Group of Northern Arkansas. *Arkansas Academy of Science Proceedings*. 1969. Vol. 23. P. 183-191.
- Quinn J.H., Carr L.C. New Pennsylvanian *Diaboloceras* from Northwest Arkansas. *Oklahoma Geology Notes*. 1963. Vol. 23. No. 5. P. 110-118.
- Quinn J.H., McCaleb J.A., Webb J.H. A Pennsylvanian *Eumorphoceras* from Arkansas. *Journal of Paleontology*. 1962. Vol. 36. No. 1. P. 112-114.
- Rabitz A. Der marine Katharina-Horizont (Basis des Westfal B) im Ruhrrevier und seine Fauna. *Fortschritte in der Geologie von Rheinland und Westfalen*. 1966. Vol. 13. No. 1. P. 125-194.
- Rakociński M. Sclerobionts on upper Famennian cephalopods from the Holy Cross Mountains, Poland. *Palaeobiology and Palaeoenvironments*. 2011. Vol. 91. P. 63-73.
- Rakusz G. Die oberkarbonischen Fossilien von Dobsina (Dobsina) und Nagyvisnyó. *Geologica Hungarica. Seria Palaeontologie*. 1932. Vol. 8. P. 1-224.
- Ramsbottom W.H.C. Namurian Goniatites in the U.S.S.R. *Geological Magazine*. 1957. Vol. 94. No. 4. P. 305-311.
- Ramsbottom W.H.C. The Namurian of Britain. *Compte Rendu du Sixième Congrès International de Stratigraphie et de Géologie du Carbonifère (Sheffield, 1967)*. 1969. Vol. 1. P. 219-232.
- Ramsbottom W.H.C., Calver M.A. Some marine horizons containing *Gastrioceras* in North West Europe. *Compte Rendu du Quatrième Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie et de géologie du Carbonifère (Heerlen, 1958)*. Vol. III. Heerlen, 1962. P. 571-576.
- Ramsbottom W.H.C., Moore E.W.J. Coiled nautiloids from the Viséan of Ireland. *Geological Journal*. 1961. Vol. 2. No. 4. P. 630-644.
- Ramsbottom W.H.C., Saunders W.B. Evolution and evolutionary biostratigraphy of Carboniferous ammonoids. *Journal of Paleontology*. 1985. Vol. 59. No. 1. P. 123-139.
- Raymond P.E. A preliminary list of the fauna of the Allegheny and Conemaugh series in Western Pennsylvania. *Annals of the Carnegie Museum*. 1910. Vol. 7. P. 144-158.
- Reed F.R.C. 1920. Carboniferous fossils from Siam. *Geological Magazine*. No. 669. P. 113-120, 172-178.
- Rehor F. Die Süßwassermuscheln der Gattungen *Curvimula* Weir *Naiadites* Dawson und *Carbonicola* McCoy aus dem tschechoslowakischen Teil des Oberschlesischen Beckens. Praha, 1972. 127 s.

- Renjie Y., Daoping Y. Stratigraphic and paleobiogeographic summary of Carboniferous marine bivalves of China. *Journal of Paleontology*. 1993. Vol. 67. No. 5. P. 850-856.
- Ricardi-Branco F. Venezuelan paleoflora of the Pennsylvanian-Early Permian: Paleobiogeographical relationships to central and western equatorial Pangea. *Gondwana Research*. 2008. Vol. 14. P. 297-305.
- Riccardi A.C., Sabattini N. Cephalopoda from the Carboniferous of Argentina. *Palaeontology*. 1975. Vol. 18. No. 1. P. 117-136.
- Rigby J.F. Upper Palaeozoic floras of the SE Asia. In: Hall R., Holloway J.D. (Eds). *Biogeography and geological evolution of SE Asia*. Leiden: Backhuys Publishers, 1998. P. 73-82.
- Ristedt H. Zum Bau der orthoceren Cephalopoden. *Palaeontographica*. 1971. T. 137. S. 155-195.
- Roemer F.A. Notiz über das Vorkommen von *Nautilus bilobatus* Sow. in Kohlenkalk Schlesiens. *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft*. 1861. T. 13. S. 695-698.
- Rogers M.J. A revision of the species of nonmarine Bivalvia from the Upper Carboniferous of Eastern North America. *Journal of Paleontology*. 1965. Vol. 39. No. 4. P. 663-686.
- Roniewicz E. Aragonitic Jurassic corals from erratic boulders on the South Baltic coast. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*. 1984. Vol. 54. P. 65-77.
- Ruan Y. Carboniferous ammonoid faunas from Qixu in Nandan of Guangxi. *Memoirs Nanjing Institute of Geology and Palaeontology*. 1981. Vol. 15. P. 153-232.
- Ruan Y. Review of the Carboniferous ammonoid zones in China. *Palaeontologia Cathayana*. 1995. Vol. 6. P. 345-364.
- Ruan Y., Zhou Z. Carboniferous cephalopods in Ningxia Hui Autonomous Region. *Namurian Strata and Fossils of Ningxia, China*. Nanjing: Nanjing University Press, 1987. P. 55-177.
- Ruzhencev V.Ye. Principal ammonoid assemblages of Carboniferous period. *International Geology Review*. 1966. Vol. 8. No. 1. P. 48-59.
- Ryckholt P. Notice sur les genres *Nautilus* Breyn, *Vestinautilus*, *Asymptoceras* (et.) Coya de Ryckholt, et *Terebrirostra* d'Orhigny. Bruxelles, 1852. P. 1-10.
- Sabattini N., Riccardi A.C. Los cephalópodos del Carbonífero y Pérmico de la Argentina. *Actas del 9 Congreso Geológico Argentino*. Bariloche, 1984. Vol. 4. P. 348-361.
- Sabattini N., Riccardi A.C., Pagani M.A. Cisuralian cephalopods from Patagonia, Argentina. *Journal of Paleontology*. 2006. Vol. 80. No. 6. P. 1142-1151.
- Sakagami S. Upper Paleozoic bryozoans from the Lake Titicaca region, Bolivia. *Proceedings of Paleontological Society of Japan*. 1995. Vol. 180. P. 226-281.
- Sakagami S., Mizuno Y. Discovery of middle Pennsylvanian fusulinids and conodonts from the Copacabana Group in the Lake Titicaca region, Bolivia. *Proceedings of the Palaeontological Society of Japan*. 1994. Vol. 174. P. 484-494.
- Salter J.V. On the fossils of the South Welsh Coal Field. In: Rjgers E. The iron ores of Great Britain. Part 3. The iron ores of South Wales. *Memoirs of the Geological Survey of Great Britain, and of the Museum of the Practical Geology*. London: Longman, Brown, Green, and Longmans, 1861. P. 219-236.
- Salter J.V. Appendix on the fossils. In: Hull E. The geology of the country around Oldham, including Manchester and its suburbs. *Memoirs of the Geological Survey of Great Britain and of the Museum of practical geology*. London, 1864. P. 59-67.
- Saltzman M.R. Late Paleozoic ice age: Oceanic gateway or Pco₂? *Geology*. 2003. Vol. 31. No. 2. P. 151-154.
- Sanz-Lopez J., Blanco-Ferrera S., Garzia-Lopez S., De Posada L.S. The Mid-Carboniferous boundary in Northern Spain: difficulties for correlation of the Global Stratotype Section and Point. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*. 2006. Vol. 112. No. 1. P. 3-22.
- Saunders W.B., Manger W.L., Gordon M. Upper Mississippian and Lower and Middle Pennsylvanian ammonoid biostratigraphy of Northern Arkansas. *Oklahoma Geological Survey Guidebook*. 1977. Vol. 18. P. 117-137.

- Saunders W.B., Manger W.L., Ramsbottom W.H.C. *Donetzoceras*, a Mid-Carboniferous (Westphalian) index ammonoid. *Journal of Paleontology*. 1979. Vol. 53. No. 5. P. 1136-1144.
- Saunders W.B., Ramsbottom W.H.C. Re-evaluation of two Early Pennsylvanian (Middle Namurian) ammonoids and their bearing on Mid-Carboniferous correlation. *Journal of Paleontology*. 1993. Vol. 67. No. 6. P. 993-999.
- Saunders W.B., Richardson S. Middle Pennsylvanian (Desmoinesian) cephalopods of the Mazon Creek Fauna, northwestern Illinois. In: Nitecki M.H. (Ed.). *Mazon Creek Fossils*. New York: Academic Press, 1979. P. 333-359.
- Sayre A.N. The fauna of the Drum Limestone of Kansas and Western Missouri. *The University of Kansas Science Bulletin*. 1930. Vol. XIX. No. 8. P. 75-203.
- Scheihing M.H., Langenheim R.L. Mollusca and trilobite from the Shumway cyclothem, Mattoon Formation, Pennsylvanian, Illinois. *Transactions of Illinois State Academy of Science*. 1978. Vol. 71. No. 1. P. 1-23.
- Schmidt H. Die carbonischen Goniatiten Deutschlands. *Jahrbuch der Preußischen Geologischen Landesanstalt*. 1925. Vol. 45. P. 489-609.
- Schmidt H. Tierische Leitfossilien des Karbon. Berlin: Borntraeger, 1929. P. 1-107
- Schmidt H. Cephalopodenfaunen des älteren Namur aus der Umgegend von Arnsberg in Westfalen. *Jahrbuch der Preußischen Geologischen Landesanstalt zu Berlin*. 1934. Band 54. S. 440-461.
- Schmidt H. Die marinen Fossilien im Oberkarbon Nordwestdeutschlands. In: Kukuk P. *Geologie des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlengebirges*. Berlin: Verlag von Julius Springer, 1938. S. 117-124.
- Schmidt H. Nautiliden aus deutschem Unterkarbon. *Paläontologische Zeitschrift*. 1951a. T. 24. S. 23-57.
- Schmidt H. Einige Goniatiten aus Spanischem Oberkarbon. *Assoc. Etude Paléont. Strat. Houillères*. 1955. T. 21. S. 47-62.
- Schmidt H. Orthocone Cephalopoden aus dem deutschen Unterkarbon. *Paläontologische Zeitschrift*. 1956. T. 30. S. 41-68.
- Schneider J.W., Lucas S.G., Scholze F., Voigt S., Marchetti L., Klein H., Oplustil S., Werneburg R., Golubev V.K., Barrick J.E., Nemyrovska T., Ronchi A., Day M.O., Silantiev V. V., Rößler R., Saber H., Linnemann U., Zharinova V., Shen Shu-Zhong. Late Paleozoic-early Mesozoic continental biostratigraphy – Links to the Standard Global Chronostratigraphic Scale. *Paleoworld*. 2020. Vol. 29. P. 186-238.
- Schneider J.W., Scholze F. Late Pennsylvanian-Early Triassic conchostracan biostratigraphy: a preliminary approach. In: Lucas S.G., Shen S.Z. (Eds). *The Permian Timescale. Geological Society, London, Special Publications*. 2016. Vol. 450. 22 p.
- Schraut G. Paläofaunistische Untersuchungen aus dem Unter-Karbon von Nötsch (Kärnten, Österreich). Teil 2: Cephalopoda (Nautiloidea, Ammonoidea), Crustacea (Phyllocarida), Echinoidea. *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*. 1999. T. 141. № 4. S. 503-517.
- Schraut G. Paläofaunistische Untersuchungen aus dem jüngeren Unterkarbon (jüngeres Mississippium, Serpukhovium) von Nötsch (Kärnten, Österreich). Teil 4. Neue Fossilgruppen – mit einer Übersicht der bisher vorhandenen Großgruppen. *Carinthia II*. 2018. T. 208. S. 549-560.
- Scotese C.R. Atlas of Permo-Carboniferous paleogeographic maps (Mollweide Projection). Maps 53-64. The Late Paleozoic. Evanston, 2014.
- Sendino C., Bochmann M.M. An exceptionally preserved conulariid from Ordovician erratics of Northern European Lowlands. *Paläontologische Zeitschrift*. 2021. Vol. 95. P. 75-84.
- Seuss B., Nützel A. Bioerosion in fossil cephalopods: a case study from the Upper Carboniferous Buckhorn Asphalt Quarry Lagerstätte, Oklahoma, USA. *Facies*. 2019. Vol. 65. No. 7. P. 6-17.
- Shchedukhin A.Yu., Leonova T.B. Late Artinskian nautiloids of the Shakh-Tau Reef (Bashkortostan). *Paleontological Journal*. 2020. Vol. 54. No. 10. P. 1135-1151.

- Sheng H. Carboniferous ammonoids from the Jingyuan district, Gansu. *Bulletin of the Institute of Geology, Chinese Academy of Geological Sciences*. 1987. Vol. 16. P. 143-193.
- Shimanskiy V.N., Shkolin A.A. New early carboniferous nonammonoid cephalopods from the Moscow region. *Paleontological Journal*. 1994. Vol. 28. No. 1A. P. 134-142.
- Shimer H.W., Shrock R.R. Index fossils of North America. New York, London, 1944. P. 1-837.
- Slotta F., Korn D., Klug C., Kröger B., Keupp H. Sublethal shell injuries in Late Devonian ammonoids (Cephalopoda) from Kattensiepen (Rhenish Mountains). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*. 2011. Vol. 261. No. 3. P. 321-336.
- Smelror M., Ossó A. Paleogene fossils in erratic blocks from Averøy and Frei, Nordmøre, Norway. *Norges geologiske undersøkelse Bulletin*. 2016. Vol. 455. P. 1-10.
- Smith J.P. Marine fossils from the Coal Measures of Arkansas. *Proceedings of the American Philosophical Society*. 1896. Vol. 35. P. 213-285.
- Smith J.P. The development of *Glyphioceras* and the phylogeny of the Glyphioceratidae. *Proceedings of the California Academy of Science. Geology*. 1897. Vol. 1. No. 3. P. 105-122.
- Smith J.P. The Carboniferous ammonoids of America. Washington: Government Printing Office, 1903. 284 p.
- Smith W.H., Nance R.B., Hopkins M.E., Johnson R.B., Shabica C.W. Depositional environments in parts of the Carbondale Formation – Western and Northern Illinois. *Field Guidebook. Illinois State Geological Survey Guidebook, Series no. 8*. 1970. 121 p.
- Sokolov B.S. Vendian and Early Cambrian Sabelliditida (Pogonophora) of the USSR. *Proceedings of the International Paleontological Union (International Geological Congress, XXIII session)*. Warszawa, 1972. P. 79-84.
- Solem A., Richardson E.S. 1975. *Paleocadmus*, a nautiloid cephalopod radula from the the Pennsylvanian Creeck Shale of Illinois. *The Veliger*, 17 (3), 233-242.
- Sowerby J., Sowerby J. de C. Mineral Conchology of Great Britain. London, 1812-1846. P. 1-648.
- Stainbrook M.A., Madera R.F. A deep subsurface Permian fauna from Hockley County, Texas. *Journal of Paleontology*. 1941. Vol. 15. P. 376-383.
- Stanley G.D. Jr. Late Paleozoic and early Mesozoic reef-building organisms and paleogeography: the Tethyan-North American connection. *CFS Courier Forschungsinstitut Senckenberg*. 1994. Vol. 172. P. 69-75.
- Stephen D., Manger W.L., Baker C. Ontogeny and heterochrony in the Middle Carboniferous ammonoid *Arkanites relictus* (Quinn, McCaleb, and Webb) from northern Arkansas. *Journal of Paleontology*. 2002. Vol. 76. No. 5. P. 810-821.
- Stevanović P., Kullmann J. Namurian bei Družetić im westlichen Serbien und seine Goniatitenfauna. *Bull. Mus. Hist. Natur. Belgrade (Glasnik Prirodnjačkog muzeja)*. 1962. Vol. 16-17. S. 45-112.
- Stokes R.B., Smith P.L., Racey A., Brunton C.H.C., Dawson O., Swan A.R.H., Whitaker M.F. Some Upper Palaeozoic fossil localities in the Vientiane Contract Area, Lao PDR, and their geological importance. *Journal of Science and Technology MSU*. Vol. 31. No. 1. P. 63-73.
- Strimple H.L., Nassichuck W.W. Correlation notes on the Upper Wapanucka Limestone of Southwestern Oklahoma. *Oklahoma Geology Notes*. 1965. Vol. 25. No. 11. P. 287-294.
- Stubblefield C.J. The goniatites named in Martin's «Petrificata Derbiensia, 1809». *Annals and Magazine of Natural History. Series 12*. 1951. Vol. 4. P. 119-124.
- Sturgeon M.T. Allegheny fossil invertebrates from Eastern Ohio: Nautiloidea. *Journal of Paleontology*. 1946. Vol. 20. No. 1. P. 8-37.
- Sturgeon M.T., Miller A.K. Some additional cephalopods from the Pennsylvanian of Ohio. *Journal of Paleontology*. 1948. Vol. 22. No. 1. P. 75-80.
- Sturgeon M.T., Windle D.L., Mapes R.H., Hoare R.D. New and revised taxa of Pennsylvanian cephalopods in Ohio and West Virginia. *Journal of Paleontology*. 1982. Vol. 56. No. 6. P. 1453-1479.

- Sturgeon M.T., Windle D.L., Mapes R.H., Hoare R.D. Pennsylvanian cephalopods of Ohio. Part 1. Nautiloid and bactritoid cephalopods. *Ohio Division of Geological Survey Bulletin*. 1997a. Vol. 71. P. 1-190.
- Sturgeon M.T., Windle D.L., Mapes R.H., Hoare R.D. Pennsylvanian cephalopods of Ohio. Part 1. Ammonoid cephalopods. *Ohio Division of Geological Survey Bulletin*. 1997b. Vol. 71. P. 195-260.
- Suttner T.J., Kido E. Devonian and Carboniferous of the Carnic Alps. *Berichte des Institutes für Erdwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz*. 2011. Vol. 16. P. 99-115.
- Taboada A.C., Pagani M.A., Pinilla M.K., Tortello M.F., Taboada C.A. Carboniferous deposits of northern Sierra de Tecka, central-western Patagonia, Argentina: paleontology, biostratigraphy and correlations. *Andean Geology*. 2019. Vol. 46. No. 3. P. 629-669.
- Tanabe K., Kulicki C., Landman N.H., Mapes R.H. External features of embryonic and early postembryonic shells of Carboniferous goniatite *Vidrioceras* from Kansas. *Paleontological Research*. 2001. Vol. 5. No. 1. P. 13-19.
- Tanabe K., Mapes R.H., Kidder D.L. A phosphatized cephalopod mouthpart from the Upper Pennsylvanian of Oklahoma, U.S.A. *Paleontological Research*. 2001. Vol. 5. No. 4. P. 311-318.
- Teichert C. 1940. Contributions to nautiloid nomenclature. *Journal of Paleontology*, 14 (6), 590-597.
- Teichert C. 1964. Morphology of hard parts. *Treatise on Invertebrate Paleontology: Endoceratoidea-Actinoceratoidea-Nautiloidea*. Lawrence: University of Kansas Press, 13-59.
- Termier G., Termier H. Paléontologie Marocaine. II. Invertébrés de 1-ère primaire. Fasc. III. Mollusques. *Direction de la Production Industrielle et des Mines Division des Mines et de la Géologie Service Géologique*. 1950. Vol. 78. P. 1-246.
- Termier H., Termier G. Les goniatites du Namuro-Moscovien (Pennsylvanien) du Kenadza (Sud-Oranais, Algérie). *Annales Paléontologie*. 1952. Vol. 38. P. 1-34.
- Thomas H.D. An Upper Carboniferous fauna from the Amotape Mountains, North-Western Peru. *Geological Magazine*. 1928. Vol. LXV. No. VII. P. 290-301.
- Thompson E.H., Yochelson E.L., Flower R.H. Aptychi from the Pennsylvanian of West Texas. *Journal of Paleontology*. 1980. Vol. 54. No. 5. P. 903-909.
- Titus A.L. The first record of *Cancelloceras* (Early Pennsylvanian Ammonoidea) from Southern Nevada: implications for timing of regional Mid-Carboniferous sea-level fluctuations. *Journal of Paleontology*. 1997. Vol. 71. No. 1. P. 158-162.
- Titus A.L., Manger W.L. Mid-Carboniferous ammonoid biostratigraphy, Southern Nye County, Nevada: implications of the first North American *Homoceras*. *Journal of Paleontology*. 2001. Vol. 75. No. 4. P. 1-31.
- Tongtherm K., Nabhitabhata J., Srisuk P., Nutadhira T. New records of ammonoids (Cephalopoda: Ammonoidea) from peninsular Thailand. *Phuket Marine Biological Center Research Bulletin*. 2018. Vol. 75. P. 27-44.
- Torsvik T.H., Cocks L.R.M. Earth geography from 400 to 250 Ma: a palaeomagnetic, faunal and facies review. *Journal of the Geological Society*. 2004. Vol. 161. P. 555-572.
- Torres-Martinez M.A. Productid brachiopods from the Carboniferous of Ixtaltepec Formation, Oaxaca, Southern Mexico. *Permophiles*. 2015. Vol. 61. P. 94-95.
- Torres-Martinez M.A., Sour-Tovar F. New productide brachiopods (Productoidea) from the Carboniferous of Ixtaltepec Formation, Oaxaca, Mexico. *Journal of Paleontology*. 2016. Vol. 90. No. 3. P. 418-432.
- Trautschold H.A. Die Kalkbrücke von Mjatschkowo. Eine Monographie des oberen Bergkalks. *Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou*. 1874. T. 13. № 4. S. 277-325.
- Trümper S., Schneider J.W., Nemyrovska T., Korn D., Linnemann U., Ren D., Béthoux O. Age and depositional environment of the Xiaheyan insect fauna, embedded in marine black shales (Early Pennsylvanian, China). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 2020. Vol. 538. Article 109444.

- Trueman, A.E. Some new Carboniferous lamellibranchs. *Annals and Magazine of Natural History, Series 10*. 1929. Vol. 4. No. 19. P. 82-95.
- Trueman A.E., Weir J. A monograph of British Carboniferous non-marine Lamellibranchia. Part IV. *Monographs of the Palaeontographical Society*. 1948. Vol. 102. P. 75-100.
- Tucker J.K., Mapes R.H. 1978. Coiled nautiloid cephalopods from the Wolf Mountain Shale (Pennsylvanian), North-Central Texas. *Journal of Paleontology*, 52 (3), 596-604.
- Tucker J.K., Mapes R.H., Aronoff S.M. 1978. New coiled nautiloids from the Wewoka Formation (Pennsylvanian) of Oklahoma. *Journal of Paleontology*, 52 (1), 67-72.
- Tucker J.K., Paukstis G.J. 1984. Occurrence of the nautiloid genus *Foordiceras* in the Pennsylvanian of North America. *Transactions of the Illinois Academy of Science*, 77 (1, 2), 29-32.
- Turek V. Colour patterns in Early Devonian cephalopods from the Barrandian Area: taphonomy and taxonomy. *Acta Palaeontologica Polonica*. 2009. Vol. 54. No. 3. P.491-502.
- Turek V., Manda Š. 2011. Colour pattern polymorphism in Silurian nautiloid *Phragmoceras* Broderip, 1839. *Bulletin of Geosciences*, 86 (1), 91-105.
- Turek V., Manda Š. Discontinuous, asymmetric and irregular colour patterns in Silurian oncocerids (Nautiloidea) with cyrtoconic shells. *Bulletin of Geosciences*. 2020. Vol. 95. No. 3. P. 333-367.
- Turner E.P. The discovery *Pleuromutilus falcatus* (J. de C. Sow.) in the Coal Measures of North Staffordshire. *Bull. N. Staffs. Min. Stud. Association*. 1912. Vol. 2. P. 55-56.
- Turner J.S. On the Carboniferous nautiloids: some middle Viséan species from the Isle of Man. *Liverpool and Manchester Geological Journal*. 1953. Vol. 1. No. 3. P. 298-325.
- Turner J.S. Nautiloid nomenclature: *Coelonautilus* and *Cyrtoceras*. *Proceedings of Leeds Philosophical Society*. 1954a. Vol. 6. No. 4. P. 243-250.
- Turner J.S. New Carboniferous nautiloids from the North of England. *Transactions of Leeds Geological Association*. 1954b. Vol. 6. No. 5. P. 219-226.
- Ueno K. Carboniferous fusuline Foraminifera: taxonomy, regional biostratigraphy, and palaeobiogeographic faunal development. In: Lucas S.G., Schneider J.W., Wang X., Nikolaeva S. (Eds). *The Carboniferous Timescale*. London, 2021. 170 p.
- Unklesbay A.G. Distribution of American Pennsylvanian cephalopods. *Journal of Paleontology*. 1954. Vol. 28. No. 1. P. 84-95.
- Unklesbay A.G. Pennsylvanian cephalopods of Oklahoma. *Oklahoma Geological Survey Bulletin*. 1962. Vol. 96. P. 7-150.
- Unklesbay A.G., Pauken R. Pennsylvanian ammonoids from Alaska. *Journal of Paleontology*. 1966. Vol. 40. No. 6. P. 1379-1380.
- Unklesbay A.G., Palmer E.J. Cephalopods from the Burgner Formation in Missouri. *Journal of Paleontology*. 1958. Vol. 32. No. 6. P. 1071-1075.
- Vachard D., Beckary S. Algues et foraminifères bachkiriens des coal balls de la mine Rosario (Truébano, León, Espagne). *Revue de Paléobiologie*. 1991. Vol. 10. No. 2. P. 315-357.
- Loon A.J. van. 1972a. The stratigraphy of the Westphalian C around Prioro (Prov. Leon, Spain). *Trabajos de Geología*, 3, 307-363.
- Loon A.J. van. 1972b. A prograding deltaic complex in the Upper Carboniferous of the cantabrian Mountains (Spain): the Prioro-Tejerina Basin. *Leidse Geologische Mededelingen*. Deel 48. Aflevering 1. P. 1-81.
- Vasey C.M. Westphalian macrofaunas in Nova Scotia: palaeoecology and correlation. *Thesis submitted to the University of Strathclyde for the degree of Doctor of Philosophy*. Glasgow, 1984. 467 p.
- Vermeij G.J. Gigantism and its implications for the history of life. *PLoS ONE*. 2016. Vol. 11. No. 1. Article e0146092.
- Verneuil E. Paleontologie. In: Murchison R.J., Verneuil E., Keyserling A. *Geologie de la Russie d'Europe et des montagnes de l'Oural*. T. 2. Paris, 1845. S. 37-294.

- Villa E. Foraminiferos de la Formación Valdeteja (Carbonífero, NW de España) en su área tipo. *Revista Española de Micropaleontología*. 1982. Vol. 14. P. 63-72.
- Villa E., Horvath V., Martínez Chacón M.L., Sánchez de Posada L.C. Datos paleontológicos y edad de la sección de Villamanin (Carbonífero, C. Cantábrica, NW de España). *Congreso Geológico de España*. 1988. Vol. 1. P. 337-341.
- Villa E., Merino-Tomé O. Fusulines from the Bashkirian/Moscovian transition in the Carboniferous of the Cantabrian Zone (NW Spain). *Journal of Foraminiferal Research*. 2016. Vol. 46. No. 3. P. 237-270.
- Villa E., Sánchez de Posada L.C., Fernández L.P., Martínez-Chacón M.L., Stavros C. Foraminifera and biostratigraphy of the Valdeteja Formation Stratotype (Carboniferous, Cantabrian Zone, NW Spain). *Facies*. 2001. Vol. 45. P. 59-86.
- Vojtěch T. 1978. Biological and stratigraphical significance of the Silurian nautiloid *Aptychopsis*. *Lethaia*, 11, 127-138.
- Voldman G.G., Martínez Chacón M.L., Duffin C.J., Fernández L.P., Alonso J.L. Pennsylvanian brachiopod, fish and conodont faunas from the Caliza Masiva (San Emiliano Formation) at the Mina Profunda area, Cantabrian Zone, NW Spain. *Geobios*. 2020. Vol. 59. P. 91-106.
- Waagen W. Productus-limestone fossils. I. Pisces – Cephalopoda. *Geol. Surv. India, Mem. Paleontol. Indica*. 1879. T. 1. S. 1-72
- Wagner R.H., Alvarez-Vasquez C. Upper Namurian/lower Westphalian of La Camocha, Asturias. *Coloquios de Paleontología*. 1995. Vol. 47. P. 151-176.
- Wagner R.H., Bowman M.B.J. The position of the Bashkirian/Moscovian boundary in West European chronostratigraphy. *Newsletter on Stratigraphy*. 1983. Vol. 12. No. 3. P. 132-161.
- Wagner R.H., Wagner-Gentis C.F. History and current status of the Pennsylvanian chronostratigraphic units: problems of definition and interregional correlation. *Newsletters on stratigraphy*. 2016. Vol. 49. No. 2. P. 281-320.
- Wang C., Li N., Zong P., Mao Y. Coevolution of brachiopod Boreal Realm and Pangea. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 2014. Vol. 412. P. 160-168.
- Wang X., Hu K. et al. Carboniferous integrative stratigraphy and timescale of China. *Science China. Earth sciences*. 2019. Vol. 62. P. 135-153.
- Wang X.D., Jin Y.G. Carboniferous biostratigraphy of China. In: Zhang W.T., Chen P.J., Palmer A.R. (Eds). *Biostratigraphy in China*. Beijing: Science Press, 2003. P. 281-330.
- Wang X., Qi Y., Lambert L., Wang Z., Wang Y., Hu K., Lin W., Chen B. A potential Global Standard Stratotype-Section and point of the Moscovian Stage (Carboniferous). *Acta Geologica Sinica*. 2011. Vol. 85. No. 2. P. 366-372.
- Wani R., Jenkins R.G., Mapes R.H. 2012. Preferential predatory peeling: ammonoid vs. nautiloid shells from the Upper Carboniferous of Texas, USA. *Geobios*, 45, 129-137.
- Wani R., Mapes R.H. Conservative evolution in nautiloids shell morphology: evidence from the nautiloids *Metacoceras mcchesneyi* from Ohio, USA. *Journal of Paleontology*. 2010. Vol. 84. No. 3. P. 477-492.
- Warth M. Die nichtmarinen Muscheln des Westfal A unter besonderer Berücksichtigung des Ruhrkarbons und einige grundlegende Erkenntnisse zur Taxonomie. Köln: Westdeutscher Verlag, 1967. 125 s.
- Waterlot G. Les *Productus* du terrain houiller du nord de la France. *Annales de la Société Géologique du Nord*. 1932. T. 57. P. 145-176.
- Waters C.N., Condon D.J. Nature and timing of Late Mississippian to Mid-Pennsylvanian glacio-eustatic sea-level changes of the Pennine Basin, UK. *Journal of the Geological Society*. 2012. Vol. 169. P. 37-51.
- Wedekind R. Beiträge zur Kenntnis der Oberkarbonischen Goniatiten. *Mitteilungen Mus. Essen*. 1914. Vol.1. P. 1-22.

- Wedekind R. Die Genera der Palaeoammonoidea (Goniatiten). (Mit Ausschluß der Mimoceratidae, Glyphioceratidae und Prolecanitidae). *Palaeontographica*. 1918. Vol. 62. P. 85-184.
- White C.A. Fauna of the Coal Measures. *Indiana Department of Geology and Natural History. 13th Annual Report*. 1884. Vol. 2. P. 107-181.
- Wiedey L.W. A new species of an exotic group of Carboniferous goniatites. *American Journal of Science*. 1929. Vol. 17. P. 321-325.
- Wilson, E.C. Permian corals from Bolivia. *Journal of Paleontology*. 1990. Vol. 64. No. 1. P. 60-78.
- Windle D.L. Conemaugh cephalopods of Ohio. M.S. thesis (unpub.), Ohio University, 1970. 139 p.
- Winkler Prins C.F. Connections of the Carboniferous brachiopod faunas of the Cantabrian Mountains (Spain). *Trabajos geologia*. 1971. Vol. 4. P. 687-695.
- Wisshak M., Knaust D., Bertling M. Bioerosion ichnotaxa: review and annotated list. *Facies*. 2019. Vol. 65. 39 p.
- Wisshak M., Seuß B., Nützel A. Evolutionary implications of an exceptionally preserved Carboniferous microboring assemblage in the Buckhorn Asphalt lagerstätte (Oklahoma, USA). *Current Developments in Bioerosion*. Heidelberg: Erlangen Earth Conference Series, 2008. P. 21-54.
- Wongwanich T., Boucot A.J., Brunton C.H.C., House M.R., Racheboeuf P.R. Namurian fossils (brachiopods, goniatites) from Satum Province, Southern Thailand. *Journal of Paleontology*. 2004. Vol. 78. No. 6. P. 1072-1085.
- Work D., Mason C.E., Boardman D.R. Pennsylvanian (Atokan) ammonoids from the Magoffin Member of the Four Corners Formation, Eastern Kentucky. *Journal of Paleontology*. 2012. Vol. 86. No. 3. P. 403-416.
- Wright W.B. New goniatites from the Millstone Grit of Lancashire. *Summary of Progress Geological Survey (1925)*. 1926. P. 192-199.
- Yacobucci M.M. Postmortem transport in fossil and modern shelled cephalopods. *PeerJ*. 2018. Article 6:e5909. 29 p.
- Yang F. Early late Carboniferous ammonoids from Zhongwei, Ningxia Autonomous Region, China. *Geoscience*. 1987. Vol. 1. No. 2. P. 157-172.
- Yang F., Zheng Z., Liu Z. Carboniferous ammonoid zones from Zhongning and Zhongwei, Ningxia Region, China. *Earth Sci. J. Wuhan Coll. Geol.* 1983. Vol. 2. P. 9-23.
- Yin T.H. Upper Palaeozoic ammonoids of China. *Palaeontologia Sinica*. 1935. Vol. 11. No. 4. P. 1-45.
- Yin T.H.. A New *Gastrioceras* from Sinkiang. *Bulletin Geological Society China*. 1937. Vol. 17. P. 355-362.
- Yochelson E.L. 1978. The Permian nautiloid mandible *Rhynchoteuthis kaibabensis* reinterpreted as a Polyplacophoran. *Journal of Paleontology*, 45 (1), 130-133.
- Yongdong W., Guanglong S., Xiuyuan W. Micro- and megafloral remains of Namurian H-G zones from Zhongwei of Ningxia, China. *Palaeobotanist*. 1996. Vol. 45. P. 224-232.
- Young J.A. Pennsylvanian Scaphopoda and Cephalopoda from New Mexico. *Journal of Paleontology*. 1942. Vol. 16. No. 1. P. 120-125.
- Young J.A. *Huanghoceras bryani*, new name. *Journal of Paleontology*. 1945. Vol. 19. No. 3. P. 319.
- Youngquist W. The Cephalopod fauna of the White Pine Shale of Nevada. *Journal of Paleontology*. 1949a. Vol. 23. No. 2. P. 276-305.
- Youngquist W. The Cephalopod fauna of the White Pine Shale of Nevada: Supplement. *Journal of Paleontology*. 1949b. Vol. 23. No. 6. P. 613-616.
- Zakowa H. Nowe stanowisko fauny górnówizeńskiej z Wałbrzycha Miasta. *Kwartalnik Geologiczny*. 1960. Vol. 4. No. 3. P. 619-632.

Zakowa H. Niektóre Mollusca z serii wapiennej i wapienno-ilowcowej górnego wizeniu Gałęzic (Góry Świętokrzyskie). *Kwartalnik Geologiczny*. 1974. Vol. 18. No. 1. P. 46-68.

Zhang Xi-qi, Wang Mang-zhen, Wang Ze-lin. Some Late Carboniferous nautiloids from Feicheng coalfield, Shandong. *Acta Palaeontologica Sinica*. 1994. Vol. 33. No. 3. P. 376-388.

Zhao J.K. Permian cephalopods from Tanchiashan, Hunan. *Acta Palaeontologica Sinica*. 1954. Vol. 2. P. 1-58

Zhao J.K., Liang X.L., Zheng Z.G. Late Permian cephalopods of south China. *Palaeontologica Sinica. New Series B*. 1978. Vol. 154. No. 12. P. 1-194.

Zong R.W., Fan R.Y., Gong Y.M. 2016. Seven 365-Million-Year-Old trilobites moulting within a nautiloid conch. *Scientific Reports*, 6, 1-7.

Додаток А

Географічне та стратиграфічне положення основних місцезнаходжень решток головноногих молюсків, описаних в цій роботі²⁵

№	Географічне положення	Стратиграфічний рівень
1	Полтавська область, Глобинський район, околиці смт Градизьк, гора Пивиха (координати: 49°11'23.0"N 33°07'58.5"E).	Морена дніпровського зледеніння; корінні породи – вапняки верхнього візе-серпухову Московської синеклізи.
2	Полтавська область, Лубенський район, с. Губське, свердловина Губська-2 (гл. 4740,0-4745,0 м).	Чорні глинисті сланці візейського ярусу.
3	Сумська область, Охтирський район, с. Бугрувате, свердловина Бугроватівська-160 (глибина 3650,0-3654,0 м).	
4	Донецька область, Кальміуський район, район м. Докучаєвськ, свердловина № 51, глибина 88,0 м.	Візейські темно-сірі, щільні, дрібнокристалічні вапняки.
5	Донецька область, Кальміуський район, околиці хут. Грабове на р. Кальміус.	Межівська світа, вапняк В ₈ ¹ .
5а	Донецька область, Кальміуський район, р. Берестова біля сел. Новобешеве.	Самарська світа, невідомий вапняк.
5б	Донецька область, Кальміуський район, м. Старобешеве, урочище Чорна Скеля.	Амвросіївська світа, група вапняків Е ₁ .
6	*Луганська область, Луганський район, неробочий вапняковий кар'єр в 1 км західніше с. Волнухине (координати: 48°20'50.8"N 39°15'54.7"E).	Мандрикинська світа: вапняк F ₁ та сланці над ним.
7	*Луганська область, Ровеньківський район, відвали старої шахти на руди поліметалів біля с. Єсаулівка (координати: 48°03'04.8"N 38°59'58.1"E).	Дяківська серія: сланці на місці вапняку F ₁ .
8	*Луганська область, Ровеньківський район, верхів'я балки трохи східніше с. Зеленодільське (координати: 48°11'39.0"N 39°13'31.6"E).	Дяківська серія: аналоги середньої частини мандрикинської світи.
9	*Луганська область, Ровеньківський район, лівий схил балки Скелеватої, в 2 км східніше с. Зеленодільське (координати: 48°12'48.3"N 39°14'45.9"E).	Дяківська серія: місце вапняку середньої частини мандрикинської світи.
9а	*Луганська область, Луганський район, виїмка в 1,5 км північніше с. Оріхівка (координати: 48°19'34.1"N 39°14'40.2"E).	Моспинська світа: вапняк G ₁ .
10	*Луганська область, Ровеньківський район, відвали старих штолень в 1 км північніше с. Зеленодільське (координати: 48°13'57.1"N 39°12'42.7"E).	Дяківська серія: алевроліти в покрівлі вапняку G ₁ .
11	*Луганська область, Ровеньківський район, схил тераси р. Велика Кам'янка в 0,7 км західніше с. Ребрикове (координати: 48°12'47.3"N 39°15'52.9"E).	Дяківська серія: аналоги нижньої частини моспинської світи.

²⁵ Астериском позначено місцезнаходження, що описані в розділі 4; сірим кольором виділено місцезнаходження, які не позначено на рис. 2.3.1 та 2.3.2.

12	*Луганська область, Ровеньківський район, ярк в 2 км східніше с. Ребрикове (координати: 48°13'13.8"N 39°19'15.6"E).	
13	*Луганська область, Ровеньківський район, схил тераси р. Велика Кам'янка в 1,5 км на південний схід від с. Македонівка (координати: 48°13'18.7"N 39°18'11.9"E).	Дяківська серія: сланці в 80 м нижче вапняку G_1^2 .
13a	Луганська область, Луганський район, кар'єри біля північно-східної окраїни с. Македонівка (координати: 48°14'20.4"N 39°18'23.6"E).	Дяківська серія: пісковики в 65 м нижче вапняку G_1^2 .
14	*Луганська область, Луганський район, відвали інженерних споруд біля західної окраїни с. Македонівка (координати: 48°13'56.6"N 39°16'49.4"E).	Дяківська серія: сланці в 56 м нижче вапняку G_1^2 .
14a	*Луганська область, Довжанський район, кар'єр біля с. Куряче (координати: 48°10'15.3"N 39°35'11.4"E).	Дяківська серія: аргіліти аналогів моспинської світи.
15	*Луганська область, Ровеньківський район, верхня течія балки Щотова, в 2,5 км на ПнЗх від с. Зеленодільське (координати: 48°14'29.5"N 39°11'21.4"E).	
16	*Луганська область, Луганський район, верхня течія балок Скелевата та Оріхівська, в 4 км західніше с. Македонівка (координати: 48°14'29.4"N 39°13'37.6"E).	Моспинська світа: пісковик в 55 м нижче вапняку G_1^2 .
17	*Луганська область, Луганський район, нижня течія балки Реброва в 1,5 км західніше с. Македонівка (координати: 48°14'22.9"N 39°16'06.7"E).	
18	*Луганська область, Луганський район, штучна виїмка біля західної окраїни с. Македонівка (координати: 48°13'58.3"N 39°16'24.2"E).	
19	*Луганська область, Луганський район, штучна виїмка біля західної окраїни с. Македонівка (координати: 48°13'58.3"N 39°16'24.2"E).	
20	*Луганська область, Луганський район, ярк, що впадає із заходу в Кам'янське водосховище в 1 км східніше с. Македонівка (координати: 48°14'05.4"N 39°19'10.5"E).	Моспинська світа: сланці в 53 м нижче вапняку G_1^2 .
21	*Луганська область, Луганський район, ярки в західній і північній частині с. Македонівка (координати: 48°14'16.0"N 39°17'31.9"E).	
22	Луганська область, Луганський район, кар'єр у верхній течії балки Скелевата, в 4 км західніше с. Македонівка (координати: 48°14'27.4"N 39°13'33.7"E).	Моспинська світа: сланці в 40 м нижче вапняку G_1^2 .
23	Луганська область, Луганський район, нижня течія балки Суха в 2 км східніше с. Македонівка (координати: 48°14'30.3"N 39°20'05.3"E).	
24	Луганська область, Ровеньківський район, верхів'я балки Федоскіна в 2 км північніше с. Зеленодільське (координати: 48°14'29.3"N 39°11'23.0"E).	
25	*Луганська область, Луганський район, ярки в	Моспинська світа: сланці

	західній і північній частині с. Македонівка (координати: 48°14'16.0"N 39°17'31.9"E).	під вапняком G ₁ ² .
26	*Луганська область, Луганський район, кар'єр біля північної окраїни с. Македонівка (координати: 48°14'16.3"N 39°17'21.1"E).	
27	*Луганська область, Луганський район, рілля між сс. Ребрикове та Македонівка (координати: 48°13'33.3"N 39°16'42.6"E).	Моспинська світа: вапняк G ₁ ² .
28	*Луганська область, Ровеньківський район,, вапнякова гривка на південному березі Кам'янського водосховища в 4 км на північний схід від с. Ребрикове (координати: 48°13'23.1"N 39°20'10.7"E).	
29	*Луганська область, Ровеньківський район, рілля на південному березі Кам'янського водосховища в 4 км на північний схід від с. Ребрикове (координати: 48°13'37.9"N 39°21'16.4"E).	Моспинська світа: вапняк G ₂ .
30	Луганська область, Луганський район, середня течія балки Суха в 2 км східніше с. Македонівка (координати: 48°14'33.9"N 39°20'04.1"E).	Моспинська світа: сланці над вапняком G ₂ .
31	Луганська область, Луганський район, середня течія балки Суха в 2 км східніше с. Македонівка (координати: 48°15'02.1"N 39°19'51.1"E).	Сидеритовий прошарок (місце G ₄ – ?) у верхній частині моспинської світи.
32	Луганська область, Луганський район, середня течія балки Суха в 2 км східніше с. Македонівка (координати: 48°15'02.1"N 39°19'51.1"E).	Алевролітовий прошарок у верхній частині моспинської світи.
33	Луганська область, Луганський район, правий берег р. Луганчик трохи західніше с. Волнухине (координати: 48°20'52.5"N 39°16'32.3"E).	Моспинська світа: вапняк G ₄ .
33a	Донецька область, м. Єнакієве, берег Волинцівського водосховища.	Моспинська світа: вапняк G ₄ .
34	Луганська область, Луганський район, в 3 км північніше с. Македонівка (координати: 48°15'53.1"N 39°17'07.4"E).	Смолянинівська світа, вапняк H ₁ .
35	Луганська область, Луганський район, в 2 км південніше с. Шовкова Протока (координати: 48°17'13.3"N 39°17'02.5"E).	Смолянинівська світа, вапняк H ₅ .
36	Луганська область, Луганський район, виїмка асфальтованої дороги біля північно-східної окраїни с. Оріхівка (координати: 48°17'54.8"N 39°13'11.6"E).	Смолянинівська світа, вапняк H ₆ ¹ .
37	Луганська область, Луганський район, балка Карагуз біля смт Георгіївка (координати: 48°26'00.7"N 39°14'26.8"E).	Кам'янська світа: вапняк K ₇ і алевроліти над ним.
37a	Луганська область, Луганський район, породні відвали шахти «Лутугинська-Північна» біля м. Лутугине (координати: 48°25'25.8"N 39°12'25.0"E).	Кам'янська світа: прошарок міцного пісковика в пісковиковій пачці безпосередньо під вугільним шаром k ₇ .
38	Луганська область, Луганський район, породні відвали шахти «Лутугинська-Північна» біля м. Лутугине (координати: 48°25'25.8"N 39°12'25.0"E).	Кам'янська світа: покрівля вугільного шару k ₇ .
39	Луганська область, м. Лисичанськ, породні відвали	

	шахти імені Мельникова (координати: 48°54'50.2"N 38°23'03.7"E).	
40	Луганська область, Алчевський район, смт Зимогір'я, породні відвали шахти «Черкаська» (координати: 48°34'05.8"N 38°56'12.5"E).	
40а	Луганська область, Лутугинський район, керн свердловини (глибина відбору невідома), пробуреної в 2 км південніше сел. Георгіївка.	Кам'янська світа: покрівля вугільного шару k ₇ .
41	Луганськ, породні відвали шахти «Машинська» (координати: 48°31'26.2"N 39°10'10.5"E).	Алмазна світа: покрівля l ₆ .
42	Луганська область, Алчевський район, кар'єр біля м. Зоринськ.	Алмазна світа: вапняк L ₅ .
43	Луганська область, Алчевський район, кар'єри біля м. Зоринськ.	Алмазна світа: вапняк L ₇ та аргіліти вище нього.
44	Донецька область, м. Макіївка, породний відвал шахти «Ясенівська-Глибока».	Горлівська світа: покрівля шару m ₂ .

Додаток Б

Географічне та стратиграфічне положення основних місцезнаходжень решток продуктів

№	Географічне положення	Стратиграфічний рівень
1	Лівий схил балки Попова.	Мандрикинська світа, вапняк F ₁ .
2	Станція Ларіно.	
3	Південна окраїна с. Благодатне.	
4	Ріка Кальміус, с. Менчугове.	Мандрикинська світа, вапняк F ₁ ¹ .
5	Ріка Міус, с. Грабове, балка Кручик.	Моспинська світа, вапняк G ₁ .
6	Ріка Велика Кам'янка, с. Македонівка.	Моспинська світа, під вапняком G ₁ ² .
7	Ріка Велика Кам'янка, с. Македонівка.	Моспинська світа, вапняк G ₁ ² .
8	Правий схил балки Мала Медова біля с. Красний Октябрь.	Моспинська світа, вапняковий прошарок вище вапняку G ₁ ² .
9	Балка Медова.	Моспинська світа, вапняк G ₂ .
10	Волинцівське водосховище.	Моспинська світа, вапняк G ₄ .
11	Село Шовкова Протока, лівий схил р. Луганчик.	Смолянинівська світа, вапняк H ₄ .
12	Правий берег р. Вовча біля с. Ільїнка.	
13	Ділянка Оріхівська, свердловина № 1452, глибина 110,5-112,0 м.	
14	Не відомо.	Смолянинівська світа, вапняк H ₅ .
15	Лівий берег р. Луганчик, с. Шовкова Протока.	
16	Річка Вовча, балка Гадюча.	
17	Балка Мутна.	Смолянинівська світа, вапняк H ₆ .
18	Правий схил балки Обеточної в 500 м північніше селища Потідаєвського.	
19	Село Нижня Кринка, балка Липова.	
20	Балка Мутна.	Смолянинівська світа, вапняк H ₇ .
21	Правий берег р. Вовча, західна окраїна с. Степанівський.	
22	Річка Кальміус, с. Авдотїне.	
23	Верхня течія балки Медова біля с. Красний Октябрь.	Білокалитвенська світа, вапняк I ₁ .
24	Село Оленівка, берег водосховища.	
25	Балка Колпакова.	
26	Село Орлово-Іванівка, балка Холодна.	Білокалитвенська світа, вапняк I ₂ .
27	Район м. Алчевськ, с. Бугаїво-Степанівка.	
28	Село Орлово-Іванівка, балка Холодна.	
29	Між балкою Оріховою та верхньою течією балки Медової.	Білокалитвенська світа, вапняк I ₃ .
30	Село Орлово-Іванівка, балка Холодна.	
31	Західний берег Волинцівського водосховища.	
32	Село Ново-Олександрівка, балка Должик.	Білокалитвенська світа, вапняк I ₄ .
33	Місто Лутугине, шахта «Лутугинська-Північна».	
		Кам'янська світа, покрівля вугільного прошарку k ₇ ^H .

Додаток В

Монографічний опис башкирських та ранньомосковських головоногих молюсків Донецького басейну

В1. Опис морфології черепашок головоногих молюсків

Нижче наводиться опис 27 видів та 40 форм головоногих молюсків, визначених у відкритій номенклатурі. Основні морфологічні елементи планоспіральних черепашок головоногих молюсків показано на рис. В1-1 (фіг. А-С). Схему класичних замірів розмірів черепашок показано на рис. В1-1 (фіг. D-E).

Скорочення, що використовуються в дисертаційній роботі для опису морфології амонітоїд та наутілід: Д – діаметр черепашки, В – висота завитку черепашки, Ш – ширина завитку черепашки, D_y – діаметр умбіліка (умбо), Ш/Д, В/Д, D_y/D , Ш/В – співвідношення морфометричних показників, рек. – показник реконструйовано²⁶.

Слід зазначити, що нижче описуються не всі визначені цефалоподи. Для економії місця тут не представлено опис деяких форм, проте вони враховані в стратиграфічних та палеобіогеографічних висновках.

Скорочення: ВСПП ІГН НАНУ – відділ стратиграфії та палеонтології палеозойських відкладів Інституту геологічних наук НАН України (Київ), ННПМ – Національний науково-природничий музей НАН України (Київ), PIN – Палеонтологічний інститут РАН (Москва), б/н – без номеру; астериском (*) позначено генотипи.

Опис таксонів

Клас Cephalopoda Cuvier, 1797

Ряд Orhocerida Kuhn, 1940

²⁶ Деякі морфометричні показники у випадку неповної збереженості черепашки можна реконструювати. До таких показників відносяться діаметр умбіліка та (рідше) – діаметр черепашки. Перший можна відновити за допомогою графічної інтерполяції краю округлої западини умбіліку; другий – тим же способом, а також з допомогою вивчення швидкості збільшення висоти завитків черепашки.

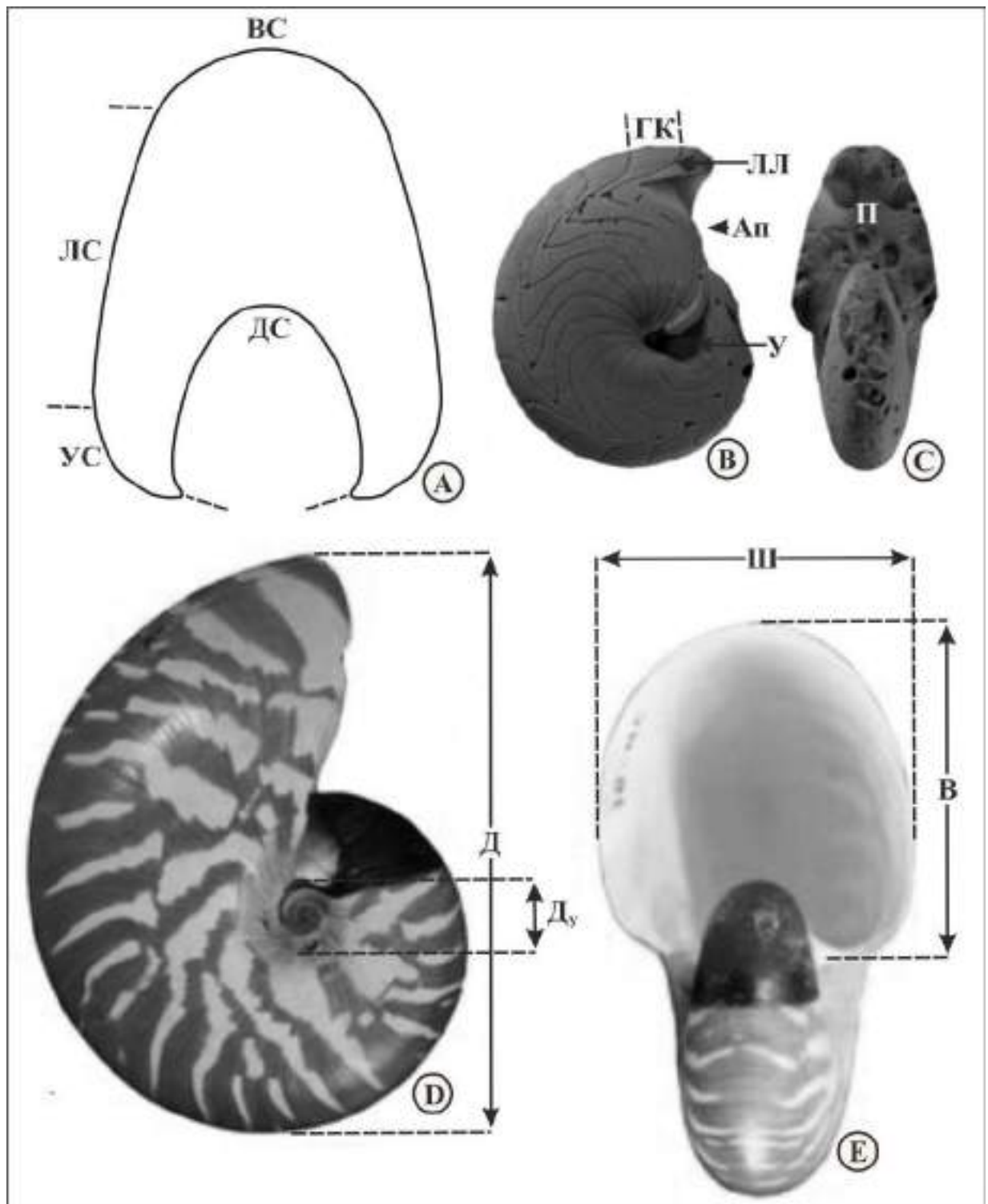


Рис. В1-1. Головні морфологічні елементи планоспіральних черепашок цефалопод (фіг. А, В) та класична схема морфометричних замірів цих черепашок (фіг. D, E). Скорочення: Ап – апертура, В – висота завитку, ВС – вентральна (черевна) сторона, ГК – гідростатична (газова) камера, Д – діаметр черепашки, ДС – дорсальна (спинна) сторона, Ду – діаметр умбіліка, ЛЛ – лопатева лінія, ЛС – латеральна (бокова) сторона, П – перегородка, У – умбілік/умбо, УС – умбілікальна/умбональна стінка, Ш – ширина завитку.

Попередні зауваження. Судячи з отриманих даних, ортоцериди були досить поширеними в ранньо- та середньопенсильванських палеоакваторіях

сучасного Донбасу. Однак, їх рештки, як правило, представлено відбитками черепашок, пустотами від вилюгованих черепашок, перекриталізованими черепашками та зовнішніми ядрами (рис. В1-2), які не дозволяють визначити навіть родинну належність молюсків. Лише на одному місцезнаходженні (№ 38) було знайдено фосилії, які дозволяють вивчити внутрішню будову черепашок і, відповідно, провести їх видову ідентифікацію. Таким чином, мала кількість описаних нижче форм ортоцерид викликана недостатньою кількістю матеріалу.

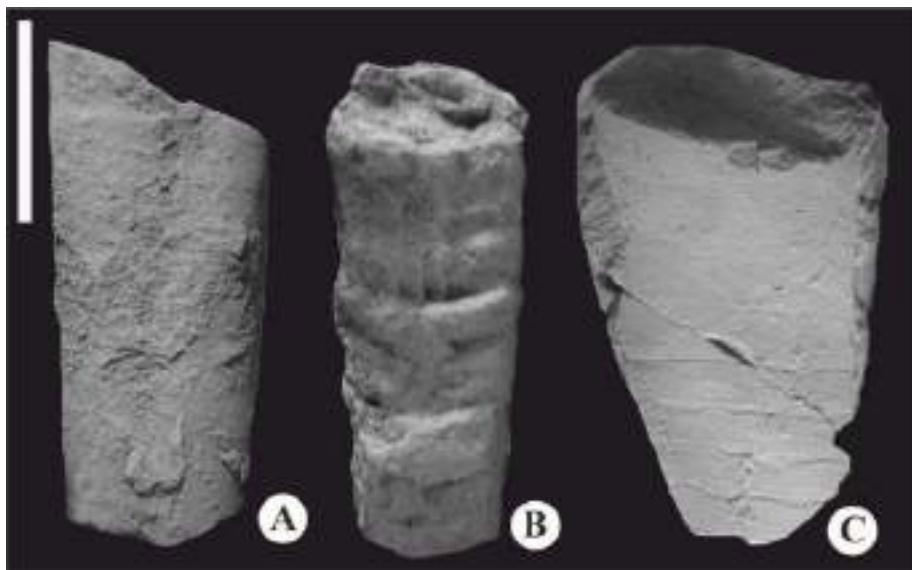


Рис. В1-2. Особливості тафonomії середньокам'яновугільних ортоцерид Донбасу. **Фіг. А.** Деформований фрагмент житлової камери черепашки латерально (б/н; місцезнаходження № 32). **Фіг. В.** Фрагмент черепашки латерально (б/н; місцезнаходження № 20). **Фіг. С.** Ядро фрагменту черепашки латерально (б/н; місцезнаходження № 20). Масштабний відрізок – 10 мм.

Родина Pseudorthoceratidae Flower et Caster, 1935

Рід Pseudorthoceras Girty, 1911 emend. Kröger, Mapes, 2004

Pseudorthoceras: Girty, 1911, p. 143; Girty, 1915, p. 227; Miller, Dunbar, Condra, 1933, p. 77-81; Flower, Caster, 1935, p. 30, 31; Flower, 1939, p. 139; Shimer, Shrock, 1944, p. 553; Miller, Youngquist, 1949, p. 18; Basse in Piveteau, 1952, p. 493; Шиманский, 1954, с. 99, 100; Schmidt, 1956, p. 55; Шиманский, 1962, с. 89; Kröger, Mapes, 2004, p. 562.

Типовий вид: *Orthoceras knoxensis* McChesney, 1859; пенсильваній США.

Діагноз. Черепашка ортоцераконова на дорослих стадіях,

циртоцераконова – на наймолодших, вузькоконічна, гладенька або несе сітчасту скульптуру; поперечний перетин черепашки округлий. Лопатева лінія пряма, перпендикулярна до повздожньої осі черепашки. Сифон центральний. Трубки перегородки циртохоанітові, з'єднувальні кільця веретиновидні або субсферичні. Внутрішньосифонні відклади добре розвинуті на вентральній стороні. Початкова частина черепашки конічна, зігнута.

Зауваження. Рід *Pseudorthoceras* разом з *Mooreoceras* є найбільш цитованими кам'яновугільними ортоцеридами Північної Америки (Kröger, Mapes, 2005). Згідно нових досліджень, що базуються на численному матеріалі з багатьох місцезнаходжень на території США (Kröger, Mapes, 2004; 2005), типові види зазначених родів морфологічно не відрізняються, тому рід *Mooreoceras* є молодшим синонімом роду *Pseudorthoceras*.

Поширення. Верхній девон-нижня перм; рід майже космополітний (Європа, Азія, Північна Америка) (див. табл. В1-1).

Таблиця В1-1. Видовий склад роду *Pseudorthoceras* Girty, 1911

Вид/форма	Стратиграфічне поширення	Географічне поширення
<i>P. angusticameratum</i> (Miller, Dunbar et Condra, 1933)	Пенсильваній	Північна Америка
<i>P. bakeri</i> (Miller, Dunbar et Condra, 1933)	Пенсильваній	Північна Америка
<i>P. barquianum</i> (Winchell, 1862)	Міссісіпій	Північна Америка
<i>P. chouteauense</i> (Swallow, 1863)	Міссісіпій	Північна Америка
<i>P. clinocameratum</i> (Winchell, 1862)	Міссісіпій	Північна Америка
<i>P. compressiusculum</i> (Eichwald, 1840)	Середній карбон	Московська синекліза
<i>P. condrai</i> (Newell, 1936)	Пенсильваній	Північна Америка
<i>P. conicum</i> (Miller, Lane et Unklesbay, 1947)	Пенсильваній	Північна Америка
<i>P. depressum</i> (Youngquist, 1949)	Пенсильваній	Північна Америка
<i>P. giganteum</i> (Clifton, 1942)	Перм	Північна Америка
? <i>P. gracilium</i> (Winchell, 1862)	Міссісіпій	Північна Америка
<i>P. kellyi</i> (Miller et Garner, 1953)	Міссісіпій	Північна Америка
<i>P. kickapooense</i> (Swallow, 1858)	Перм	Північна Америка
<i>P. knoxense</i> (McChesney, 1859)*	Пенсильваній	Північна Америка, Європа
<i>P. marshallense</i> (Winchell, 1862)	Міссісіпій	Північна Америка

<i>P. neumanne</i> Shimansky, 1954	Нижня перм	Південний Урал
<i>P. normale</i> (Miller, Dunbar et Condra, 1933)	Пенсильваній	Північна Америка
<i>P. pettisen</i> (Miller et Furnish, 1938)	Міссісіпій	Північна Америка
<i>P. regulare</i> (Brown, Campbell, Robets, 1965)	Нижній карбон	Британія
<i>P. serpuhovense</i> Shimansky, 1967	Серпуховський ярус	Московська синекліза
<i>P. simense</i> Shimansky, 1954	Нижня перм	Південний Урал
<i>P. sliftonense</i> (Miller et Furnish, 1938)	Міссісіпій	Північна Америка
<i>P. stonense</i> Gordon, 1965	Міссісіпій	Північна Америка
<i>P. substrictum</i> (Shimansky, 1968)	Середній карбон	Московська синекліза
<i>P. tuba</i> (Miller, Dunbar et Condra, 1933)	Пенсильваній	Північна Америка
<i>P. uniconstrictum</i> (Miller et Owen, 1934)	Пенсильваній	Північна Америка
<i>P. wedingtonense</i> (Gordon, 1964)	Міссісіпій	Північна Америка

Палеоекологія. Форма черепашки і відсутність грубої скульптури свідчать про планктонний спосіб життя представників цього роду (Барсков, 1989; Barskov et al., 2008).

Pseudorthoceras knoxense (McChesney, 1859)

Табл. 1, фіг. А-Н

Orthoceras knoxensis sp. nov.: McChesney, 1859, p. 69.

Orthoceras cribrosum: Geinitz, 1866, p. 4, pl. 1, fig. 5; Meek, 1872, p. 234, pl. 11, fig. 18; Herrick, 1887, p. 17, pl. 5, fig. 2; Miller, 1892, p. 65-67; Miller, 1894, p. 319-321; Smith, 1896, p. 253; Smith, 1897, p. 43.

Orthoceras Rushensis: Meek et Worthen, 1873, p. 612, pl. 30, fig. 4; White, 1884, p. 164, pl. 36, fig. 5; Keyes, 1888, p. 242.

Orthoceras rushense: Keyes, 1894, p. 226, pl. 56, fig. 6.

Orthoceras (Pseudorthoceras) knoxense: Schmidt, 1929, s. 57, pl. 14, figs 3, 4; Morse, 1931, p. 300, 326; pl. 54, figs 3-6a.

Pseudorthoceras knoxense: Girty, 1911, p. 143, 144; Girty, 1915, p. 227-234, pl. 27, figs 1-6; Girty, 1916, p. 387-388, pl. 1, figs 1-5; Schwartz, 1919, p. 578; Price, 1920, p. 612; Plummer, Moore, 1922, p. 219, pl. 14, fig. 17; Morningstar, 1922, p. 144, 268-269; Girty, Roundy, 1923, p. 345-347; Morgan, 1924, pl. 53, fig. 7; Kelly, 1930, p. 149-150, pl. 11, fig. 13; Misch, 1930, p. 121-122, text-fig.; Heritsch, 1931, p. 42-43, text-fig. 8, pl. 1, figs 3-7; Miller, Dunbar, Condra, 1933, p. 81-85, pl. 1, figs 4-9; Miller, Cline, 1934, p. 173, pl. 28, fig. 30; Miller, Owen, 1934, p. 196-198, pl. 8, fig. 6; Schindewolf, 1933, p. 96, fig. 6; Miller, Thomas, 1936, p. 726, pl. 96, figs 6, 7; Miller, Moore, 1938, p. 342, 343, pl. 43, fig. 4; Smith, 1938, p. 5, 6, pl. 1, figs 10-12; Flower, 1939, p. 140-142, pl. 1, fig. 6, pl. 2, fig. 11, pl. 8, figs 5, 11, 12, text-fig. 17; Young, 1942, p. 122; Miller, Unklesbay, 1947, p. 131, pl. 1, figs 1-5; Shimer, Shrock, 1944, p. 553, pl. 227, fig. 1; Sturgeon, 1946, p. 12-14, pl. 3, figs 5-9; Miller, Youngquist, 1947, p. 3, 4, pl. 1, figs 1-7; Miller, Youngquist, 1949, p. 18-22, pl. 2, figs 1-7, pl. 3, figs 2-8, pl. 55,

figs 15-17; Basse in Piveteau, 1952, pl. 6, fig. 6; Hoare, 1961, p. 129, 130, pl. 16, fig. 4, pl. 17, fig. 1; Unklesbay, 1962, p. 22-24, pl. 1, figs 10, 11; Gordon, 1965, p. 109-111, pl. 5, figs 19, 20; Rabitz, 1966, pl. 4, fig. 7, pl. 5, figs 1-3; Davis, Campbell, 1968, p. 279-284, text-figs 2, 3; Fischer, Teichert, 1969, p. 8f, text-figs 1, 2; pl. 2, fig. 4; pl. 3, figs 1, 4; pl. 4, figs 1, 4; Ristedt, 1971, , p. 165, pl. 28, figs 11, 12; pl. 33, fig. 3; Scheihing, Langenheim, 1978, p. 5, 6, pl. 2, figs 1-3; Dzik, 1984, p. 115, 125–126, text-fig. 49.84; Edgecombe, 1987, p. 87–88, pl. 1, figs 1-4; Gregoire, 1989, p. 78, text-figs 8–10; Mapes, Boardman, 1992, figs 1, 2; Davis, Mapes, 1996, pl. 14, figs 1, 2; Sturgeon et al., 1997, p. 23–24, pl. 1, figs 1–23; Kröger, Mapes, 2004, p. 562, 563, figs 1.7, 4.7, 4.15, 5.9; Kröger, Mapes, 2005, p. 954-956, figs 2.1., 2.2; Niko et al., 2018, p. 21–24, figs 3A-C, G.

Pseudorthoceras seminolense: Girty, 1911, p. 143-144; Girty, 1915, p. 234, pl. 27, figs 7-8a.

Pseudorthoceras guadeloupense: Stainbrook, Madera, 1941, p. 382, 383, pl. 55, fig. 27.

Pseudorthoceras splendens: Clifton, 1942, p. 694, 695, pl. 102, figs 1, 2, pl. 103, fig. 1; Clifton, 1946, p. 557.

Pseudorthoceras sp.: Miller, 1945, p. 283, 284; Miller, Kemp, 1947, p. 352; Miller et al., 1947, p. 1.

Голотип. Не виділено.

Матеріал. Дуже багато (сотні) фрагментів та більш-менш цілих черепашок з одного місцезнаходження.

Опис. Черепашка вузькоконічна, ортоцераконова на дорослих стадіях (табл. 1, фіг. В-Е), циртоцераконова – на найбільш ранніх етапах онтогенезу (табл. 1, фіг. А). Поперечний перетин черепашки майже округлої форми – трохи зжятий у вентраль-дорсальному напрямку (табл. 1, фіг. Н). Латеральний діаметр більший за дорсо-вентральний приблизно в 1,14-1,20 рази. Апікальний кут дуже маленький (не більше 5-6°). Камери короткі – на значення діаметру черепашки розташовується 3-4 камери (табл. 1, фіг. G). Перегородки рівномірно слабо увігнуті, трохи нахилені до осі симетрії черепашки. На внутрішньому ядрі житлової камери черепашки спостерігаються мускульні відбитки (табл. 1, фіг. F) та досить широкий латеральний перетиск.

Розміри визначити точно немає змоги через відсутність у більшості черепашок найбільш ранніх камер та житлової камери. Загалом, можемо сказати, що черепашки переважно дрібні – довжина найбільш великих фрагментів складає близько 30 мм. В колекції є фрагмент черепашки з латеральним діаметром 20,5 мм (табл. 1, фіг. Н) та неповною житловою камерою 80 мм завдовжки. Сифон розташований між центром і вентральною

стороною. Скульптура відсутня – черепашка гладенька. Лопатева лінія пряма.

Місцезнаходження. Матеріал походить з місцезнаходження № 38.

Поширення. Рід поширений починаючи з верхньої частини башкирського ярусу і закінчуючи гжельським ярусом Північної Америки; низи московського ярусу Донбасу та, можливо, вестфал Англії та Австрії.

Родина Brachycycloceratidae Furnish, Glenister et Hansman, 1962

Рід *Brachycycloceras* Miller, Dunbar et Comdra, 1933

Brachycycloceras scalare (d'Archiac et Verneuil, 1842)

Рис. 5.1.1, фіг. С, D

Orthoceras striolatum: von Meyer, 1831, Taf. 55, figs 1, 2

Orthoceras annulatum: Phillips, 1836, p. 239, pl. XXI, fig. 10

Orthoceras scalare: d'Archiac, Verneuil, 1842, p. 345; Sandenberger, 1856, p. 167, pl. 19, figs 5, 5a; Roemer, 1870, p. 55, pl. VI, fig. 4; Koenen, 1879, p. 317; Foord, 1888, p. 124; Holzapfel, 1889, p. 45, pl. 1, fig. 3; Sommer, 1909, S. 643, Taf. 18, fig. 10; Hind, 1909, p. 470; Nebe, 1911, S. 461, Taf. 16, fig. 12; Weigelt, 1916, S. 221; Schmidt, 1929, p. 57, pl. XIV, fig. 2; Patteisky, 1929, S. 238, Taf. 16, fig. 15; Haubold, 1933, p. 240;

Orthoceras annulare: Roemer, 1852, S. 92, Taf. 13, fig. 25

Orthoceras annulosolineatum: Koninck, 1880, p. 71, pl. XLI, figs 1-3

Orthoceras striato-annulosum: Hind, 1912, p. 6

Orthoceratites scalaris: Giebel, p. 267

Brachycycloceras scalare: Demanet, 1941, p. 110, figs 30, 31; Schmidt, 1956, p. 47; Zakowa, 1960, pl. 1, fig. 4; Bednarczyk et al., 1968, pl. 2, fig. 4; Дернов, 2021, рис. 3, 4

Матеріал. Один фрагмент майже не деформованої черепашки та відбиток сильно деформованої черепашки.

Опис. Фрагмент черепашки демонструє скульптуру та її поперечний перетин, відбиток черепашки в чорному аргіліті з високим вмістом органічної речовини дозволяє дослідити зміни скульптури в процес онтогенезу. Черепашка, ймовірно, ортоцераконова з округлим поперечним перетином та, ймовірно, незначним апікальним кутом. Житлова камера не збереглася. Через погану збереженість матеріалу визначити характер латеральних, дорсальної та вентральної сторони не можна. Скульптура представлена грубими поперечними кільчастими ребрами, товщиною 1,8-2,0

мм при діаметрі черепашки приблизно 13 мм. Міжреберні проміжки приблизно в 2-2,5 разів ширші за ребра (4-4,5 мм). В міжреберних проміжках присутні тоненькі поперечні струмінці, що слабо вигинаються. Відстань між струмінцями складає 0,4-0,5 мм. Розміри екземплярів виміряти не можна через недостатню збереженість матеріалу.

Порівняння. *Brachycycloceras scalare* відрізняється від *Brachycycloceras subquadratum* Shimansky, 1968 округлим поперечним перетином черепашки; морфологічними рисами, які дозволяють відрізнити *Brachycycloceras scalare* від *Brachycycloceras mirabile* Shimansky, 1968 є більш часті поперечні реберця, їх перпендикулярне розміщення відносно осі черепашки. *Brachycycloceras scalare* відрізняється від *Brachycycloceras obtusum* (Brown, 1841) присутністю масивних поперечних реберців.

Місцезнаходження. (1) Полтавська область, Лубенський район, с. Губське, свердловина Губська-2 (гл. 4740,0-4745,0 м); (2) Сумська область, Охтирський район, с. Бугрувате, свердловина Бугроватівська-160 (глибина 3650,0-3654,0 м). Верхній візе-серпухов.

Поширення. Описаний вид відомий з наміюру Бельгії, візе Чехії і Польщі, а також нижнього карбону Німеччини та Англії.

Підклас Nautiloidea Agassiz, 1847

Ряд Oncocerida Flower in Flower et Kummel, 1950

Родина Poterioceratidae Foord, 1888

Рід *Poterioceras* M'Coy, 1844

Poterioceras: M'Coy, 1844, p. 10; Foord, 1888, p. 256; Hyatt, 1900, p. 530; Foord, 1897-1903, p. 213; Foerste, 1926, p. 330; Miller, Dunbar and Condra, 1933, p. 65; Круглов, Лесникова, 1934, с. 753; Miller, Owen, 1934, p. 198; Woods, 1947, p. 310; Moore, Lalicker, Fischer, 1952, p. 361; Miller, Garner, 1953, p. 183; Шиманский, 1957, с. 532; Журавлева, 1962, стр. 113; Sweet, 1964b, p. 314.

Apioceras: Fahrenkohl, 1844, p. 779; Miller, Dunbar, Condra, 1933, p. 40; Sweet, 1964b, p. 318.

Amphoreopsis: Crick, 1904, p. 134.

Brachycycloceras: Furnish, Glenister, Hansman, 1962, p. 1345-1347, fig. 1A (pars); Furnish, Glenister, 1964, p. K232-K233, figs. 162A, B, 163, 1 (pars); Windle, 1970, p. 25-28 (pars).

Типовий вид: *Orthocera fusiformis* Sowerby, 1829; нижній карбон,

Ірландія.

Діагноз. Черепашка циртоцераконова на ранніх стадіях розвитку, діжковидна на пізніх, помірно розширюється, гладенька. Початкова частина фрагмокону вузька, конусовидна, досить сильно зігнута, з ростом стає роздутою. Житлова камера конічна, звужується з наближенням до апертури, зазвичай значно перевищує довжину газових камер. Найбільша ширина черепашки співпадає із задньою частиною житлової камери. Поперечний перетин черепашки округлий чи овальний. Камери короткі, перегородки слабо рівномірно увігнуті. Лопатева лінія пряма чи з невеликими лопатями та сідлами. Сифон на ранніх стадіях наближений до вентральної сторони, пізніше стає субцентральною. Трубки перегородок циртохоанітові, з'єднувальні кільця веретинувидні чи субсферичні. Внутрішньосифонні відклади не відомі.

Поширення. Карбон Північної Америки, Західної Європи, Донбасу, Європейської частини Росії, Уралу, Казахстану (див. табл. В1-2).

Таблиця В1-2. Видовий склад роду *Poterioceras* М'Соу, 1844

Вид/форма	Стратиграфічне поширення	Географічне поширення
? <i>P. caniniforme</i> (Moore, 1928)	Міссісіпій	Північна Америка
<i>P. cuneatum</i> Shimansky, 1968	Серпуховський ярус	Південний Урал
<i>P. curtum</i> (Meek et Worthen, 1860)	Пенсильваній	Північна Америка
<i>P. fusiforme</i> (Sowerby, 1822)*	Нижній карбон	Західна Європа
<i>P. lagen</i> ²⁷ (Eichwald, 1860)	Нижній карбон	Московська синекліза
<i>P. lagenale</i> (Koninck, 1880)	Нижній карбон	Європа, Азія
<i>P. latiseptatus</i> Foord, 1898	Нижній карбон	Західна Європа
<i>P. missouriense</i> (Miller, 1892)	Міссісіпій	Північна Америка
<i>P. northviewense</i> Miller et Furnish, 1938	Міссісіпій	Північна Америка
<i>P. oviformae</i> Shimansky, 1968	Серпуховський ярус	Південний Урал
<i>P. subellipticum</i> Miller, Unklesbay, 1942	Пенсильваній	Північна Америка
<i>P. subrectus</i> Miller et Furnish, 1938	Міссісіпій	Північна Америка
<i>P. trochoides</i> (Fahrenkohl, 1844)	Нижній карбон	Московська синекліза

²⁷ Видова назва має бути «*lagenus*», оскільки родова назва має чоловічий рід. Це ж стосується багатьох інших видів, що цитуються в даній роботі.

Палеоекологія. Форма черепашки свідчить про бентопелагічний спосіб життя представників роду *Poterioceras* (Барсков, 1989; Barskov et al., 2008).

?*Poterioceras* sp.

Табл. 1, фіг. I, J

Матеріал. Один фрагмент ядра черепашки поганої збереженості (екз. IGSU-4/321).

Опис. Черепашка, ймовірно, циртоцераконова, хоча наявний фрагмент має дуже ширококонічну форму (кут розширення черепашки складає приблизно 50°). Поперечний перетин черепашки округлий або злегка еліпсоїдальний. Перегородки перпендикулярні до осі симетрії черепашки. Камери рівномірно увігнуті, короткі – на значення діаметру черепашки розташовується близько 7 камер. Більшість значень розмірів черепашки не можна виміряти. Ядро черепашки гладеньке. Лопатева лінія пряма. Положення сифону не відоме.

Порівняння. Від інших представників роду описана форма відрізняється великою швидкістю розширення черепашки. Провести більш детальне порівняння описаної форми з представниками роду *Poterioceras* не можна через погану збереженість матеріалу.

Місцезнаходження. Матеріал походить з місцезнаходження № 21.

Стратиграфічне та географічне поширення. Карбон Північної Америки, Західної Європи, Донбасу, Європейської частини Росії, Уралу, Казахстану.

Ряд Nautilida Agassiz, 1847

Надродина Tainoceratoidea Hyatt, 1883

Родина Tainoceratidae Hyatt, 1883

Рід *Gzheloceras* Ruzhencev et Shimansky, 1954

Nautilus: Цветаева, 1888, с. 10 (pars).

Gzheloceras: Руженцев, Шиманский, 1954, с. 75-76; Шиманский, 1962, с. 125; Kummel, 1964, р. 414; Шиманский, 1967, с. 73, 74 (pars); Dzik, 1984, р. 173, Kullmann, 2005,

р. 72.

Типовий вид: *Gzheloceras uralense* Ruzhencev et Shimansky, 1954; нижня перм, артинський ярус, Казахстан.

Діагноз. Черепашка еволютна, дисковидна, з широким умбілікальним отвором. Завитки повільно збільшуються у висоту і ширину. Поперечний переріз молодих завитків біангулярний; дорослі завитки бувають від поперечно-еліптичних до шестикутних в поперечному перерізі. Спостерігаються латеральні поперечні ребра; тонкі поздовжні ребра також інколи присутні. Сифон субцентрального. Лопатева лінія має неглибокі вентральну, латеральну та дорсальну лопаті.

Зауваження. Єжи Дзік (Dzik, 1984) вважав рід *Celox* Shimansky, 1967 із візейського та серпуховського ярусів Казахстану і верхнього карбону або нижньої пермі острова Врангеля (Арктика) молодшим синонімом *Gzheloceras*. Потрібно зазначити, що казахстанський представник роду *Celox* (*C. erratica* Shimansky, 1967) відрізняється від представників роду *Gzheloceras* лише формою поперечного перерізу завитку черепашки, тому Дзік може виявитися правим. Поки що питання самостійності роду *Celox* залишається відкритим.

Ряд видів, що були віднесені В.М. Шиманським (1967) і деякими більш ранніми авторами до родів *Metacoceras*, *Pleuromutilus*, *Gzheloceras* та ін., я виділяю в окремий рід – *Pseudogzheloceras* Dernov, 2021.

Поширення. Карбон-перм Британії, Австрії, України, Росії (Урал, Московська синекліза), Казахстану, Болівії (?), Таїланду та Китаю (див. табл. В1-3).

Таблиця В1-3. Видовий склад та поширення роду *Gzheloceras* Ruzhencev et Shimansky, 1954

Вид/форма	Стратиграфічне поширення	Географічне поширення
<i>G. aisenvergi</i> Dernov, 2021	Серпуховський ярус	Донбас
<i>G. antiquum</i> Shimansky, 1967	Візейський ярус	Казахстан
<i>G. biangulare</i> Ruzhencev et Shimansky, 1954	Артинський ярус	Казахстан
<i>G. ellipsoidale</i> Ruzhencev et	Артинський ярус	Казахстан

Shimansky, 1954		
<i>G. faticanum</i> Shimansky, 1967	Нижня частина башкирського ярусу	Росія (Південний Урал)
<i>G. memorandum</i> Shimansky, 1967	Серпуховський ярус	Казахстан
<i>G. nikitini</i> (Tzwetaeva, 1888),	Гжельський ярус	Росія (Московська синекліза)
<i>G. poletaevi</i> Dernov, 2022	Башкирський ярус	Донбас
<i>G. praebiangulare</i> Dernov, 2022	Башкирський ярус	Донбас
<i>G. pulcher</i> (Crick, 1905)	Намюр-вестфал; башкирський ярус	Британія, Україна
<i>G. sholakense</i> Ruzhencev et Shimansky, 1954	Артинський ярус	Казахстан
<i>G. striatum</i> Shimansky, 1967	Візейський ярус	Казахстан
<i>G. tscheffkini</i> (Verneuil, 1845)	Нижня частина башкирського ярусу	Росія (Урал)
<i>G. uralense</i> Ruzhencev et Shimansky, 1954*	Артинський ярус	Казахстан
<i>G. sp.</i>	Перм	Болівія
<i>G. sp.</i>	Середній карбон	Таїланд
<i>G. sp.</i>	Касимівський ярус	Австрія
<i>G. sp.</i>	Верхній карбон	Китай
<i>G. sp.</i>	Артинський ярус	Росія (Башкирія)

Палеоекологія. Форма черепашки і груба поперечна скульптура свідчать про нектобентосний спосіб життя представників роду *Gzheloceras* (Барсков, 1989; Barskov et al., 2008).

Gzheloceras aisenvergi Dernov, 2021

zoobank.org:act:EEC5E918-DA56-4069-9118-BF6703A78A17

Табл. 4, фіг. А, В; Рис. В1-3

Gzheloceras aisenvergi: Dernov, 2021, p. 61, figs 2C, 3D, 3E.

Голотип. Екз. IGSU-2/4108; зберігається у ВСПП ІГН НАНУ; Донецька область, р. Берестова біля сел. Новобешеве: серпуховський ярус, самарська світа. Збори Д.Є. Айзенверга, 1951 р.

Матеріал. Один фрагмент ядра черепашки задовільної збереженості (IGSU-2/4108).

Діагноз. Черепашка еволютна, дисковидна, з поперечними латеральними ребрами та повздовжнім валиком вздовж вентрального краю.

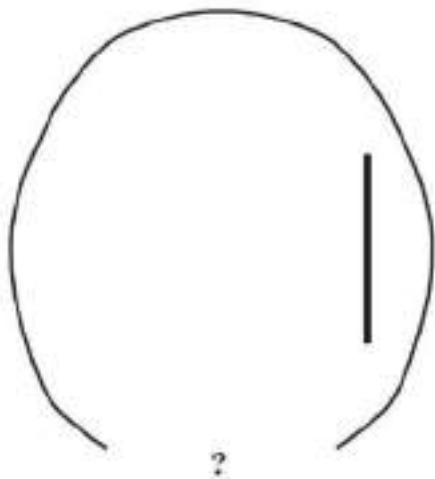


Рис. В1-3. Поперечний перетин дорослого завитка черепашки *Gzheloceras aisenvergi* Dernov (голотип за діаметру ~32 мм). Масштабний відрізок – 5 мм.

Опис. Черепашка еволютна, дисковидна, з повільно зростаючими у висоту та ширину завитками. Вентральна сторона середньої ширини, сильно випукла, поступово переходить в широкі випуклі бокові сторони. Латеральні сторони розходяться від вентрально-латерального перегину приблизно до середини висоти завитку, а потім знову зближуються. Латеральні сторони приблизно в 1,5 рази ширше

вентральної сторони. Умбілікальний край поступовий; умбілікальна стінка, судячи з усього, вузька, слабо випукла. Умбілік складає близько 1/3 діаметра черепашки. Поперечний перетин завитку повздовжньо-овальний, найбільша його ширина спостерігається на середині висоти завитку.

Латеральні сторони вкриті довгими, тонкими, злегка нахиленими вперед поперечними реберцями. На значення ширини завитку розташовується близько чотирьох ребер. З ростом черепашки ребра стають все менш помітними. Міжреберні проміжки приблизно в 2-2,5 рази ширші за ребра. Вдovж вентрального краю розташований повздовжній валик, товщиною приблизно 1 мм. На вентральній стороні вдovж валика проходить ледве помітний жолобок. На фрагменті черепашкового шару, що зберігся на умбональній стінці, помітні повздовжні ніжні струмінці, проте їх конфігурацію вивчити не вдалося. На медіальній частині вентральної сторони внутрішнього ядра житлової камери черепашки спостерігається тонкий повздовжній валик.

Розміри (мм) та пропорції.

Екз.	Д	В	Ш	Д _у	В/Д	Ш/Д	Д _у /Д	Ш/В
IGSU-2/4108	~32,0	11,0	16,0	11,0	0,34	0,47	0,34	1,45

Порівняння. Наявність двох ледве помітних жолобків на вентральній стороні наближує описаний вид до *Gzheloceras memorandum* Shimansky, 1967

та *Gzheloceras pulcher* (Crick, 1904). Однак, інші особливості морфології обидних видів суттєво розрізняються. Наприклад, поперечний перетин завитку черепашки *Gzheloceras pulcher* округло-прямокутний, в той час як у *Gzheloceras aisenbergi* він повздовжньо-овальний. До того ж у *Gzheloceras pulcher* вздовж кожного вентрального краю розташовується по два валики, а латеральні сторони, окрім масивних поперечних ребер також вкриті тоненькими ніжними реберцями (детальніше див. нижче).

Місцезнаходження. Матеріал походить з місцезнаходження № 5а.

Стратиграфічне та географічне поширення. Нижній карбон, серпуховський ярус, самарська світа; Донбас.

Gzheloceras pulcher (Crick, 1904)

Табл. 5, фіг. С, F; Рис. В1-4

Pleuromutilus pulcher: Crick, 1904, p. 16, pl. II, figs 1-5; Jackson, 1912, p. 450.

Huanghoceras orthocostatum: Либрович, 1939, с. 133, табл. XXXIII, фиг. 1.

Gzheloceras orthocostatum: Шиманский, 1967, с. 79.

Голотип. Не виділено.

Матеріал. Чотири фрагменти черепашок та ядер задовільної та поганої збереженості.

Опис. Черепашка дисковидна, еволютна, із завитками, які повільно зростають у висоту та ширину. Вентральна сторона середньої ширини, рівномірно слабко випукла. Латеральні сторони середньої ширини, слабко випуклі, майже паралельні або слабко зближаються до умбілікального краю. Умбілікальний край поступовий, майже не помітний. Умбілікальна стінка широка, пласка, нахилена під кутом 45° до площини симетрії черепашки. Умбілік широкий – складає приблизно третину діаметра черепашки. Поперечний перетин завитку низький, округло-прямокутної або трапецевидної форми.

Латеральні сторони вкривають прямі масивні злегка нахилені вперед поперечні ребра, які починаються на умбілікальному краї і не розширюючись простягаються до вентрального краю. Міжреберні проміжки в 2-2,5 рази

ширші за ребра. Вздовж кожного вентрального краю розташовано по парі повздожніх злегка загострених валика, з яких внутрішній трохи рельєфніший за зовнішній. Окрім масивних ребер на поверхні латеральних сторін незрілих особин спостерігаються дуже тоненькі прямі реберця. На 1 мм латеральної сторони вміщується 5-6 реберць. На порівняно зрілих черепашках повздожні валики майже не виражені і з ростом черепашки вони зникають. До того ж, у них відсутні тоненькі поперечні реберця.

Розміри (мм) і пропорції.

Екз.	Д	В	Ш	Д _y	В/Д	Ш/Д	Д _y /Д	Ш/В
IGSU-4/587	22,0	8,5	-	8,0	0,39	-	0,36	-
IGSU-4/711	-	11,5	-	-	-	-	-	-

Зауваження. На одному зі зразків (IGSU-4/711) спостерігаються сліди прижиттєвого пошкодження у вигляді нерівного поперечного тонкого валика

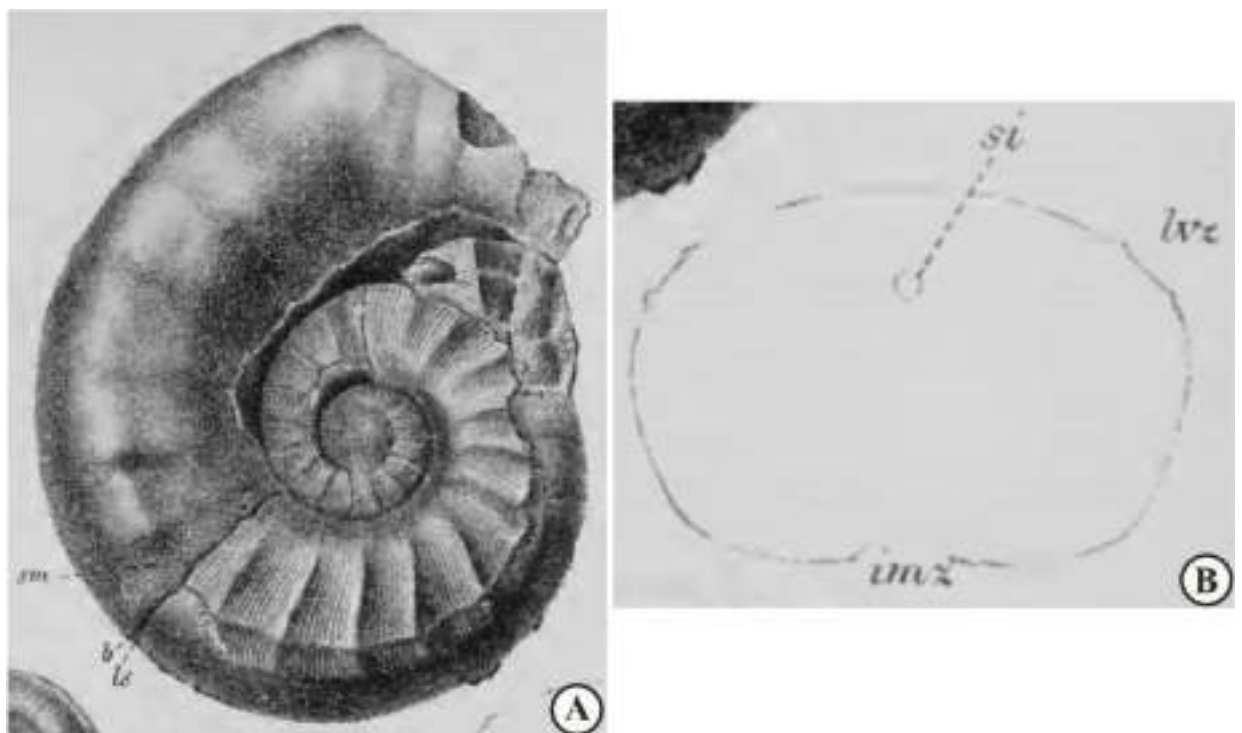


Рис. B1-4. Черепашка «*Pleuronautilus*» *pulcher* Crick, 1904 латерально (**фiг. А**) та форма поперечного перетину її завитку (**фiг. В**). Взято з роботи (Crick, 1904; pl. II, figs 1, 4).

на латеральній та вентральній стороні. Найбільш повно збережений екземпляр (табл. 5, фiг. С) похований в житловій камері крупної субсферичної черепашки наутіліди.

Порівняння. Від інших представників роду описаний вид відрізняється присутністю двох повздожніх валиків на вентральних краях, а також

тоненькими реберцями на латеральних сторонах. Порівняння з найбільш близьким видом *Gzheloceras aisenvergi* представлено у відповідній рубриці тексту опису цього виду.

Місцезнаходження: № 24 (IGSU-4/587, IGSU-4/711, IGSU-4/8105) та № 31 (IGSU-4/674).

Стратиграфічне та географічне поширення. Цей вид відомий із моспинської світи Донбасу та верхнього намюру-вестфалу А Британії.

Gzheloceras praebiangulare sp. nov.

Табл. 2, фіг. А, В, D; табл. 3, фіг А-С

Етимологія. Назва походить від *prae* (латин.) – *перед, до* та видової назви *biangulare*.

Голотип. Екз. IGSU-4/328a; зберігається у ВСПП ІГН НАНУ; Луганська область, Луганський район, нижня течія балки Реброва в 1,5 км західніше с. Македонівка: башкирський ярус, моспинська світа, пісковик в 55 м нижче вапняку G_1^2 .

Матеріал. Вісім фрагментів ядер черепашок задовільної збереженості.

Діагноз. Наутіліда з еволютною товсто-дисковидною черепашкою, латеральні сторони якої вкриті попереними похилими масивними реберцями, які закінчуються біля вентрального краю невеликими горбочками. Поперечний перетин завитку – поперечно-овальний, майже трапецевидний.

Опис. Черепашка еволютна, товсто-дисковидна. Вентральна сторона широка, випукла; вона приблизно в два рази ширша за бокові сторони. Латеральні сторони пласкі, вузькі, майже паралельні або дуже слабо розходяться від вентрального краю до умбілікального. Вентральний та умбілікальний краї чіткі, кутувато-округлі. Умбілікальна стінка пласка, широка, нахилена під кутом 45° до площини симетрії черепашки. Поперечний перетин завитку низький, поперечно-овальної чи трапецевидної форми. Умбілік досить широкий.

Скульптура представлена поперечними косими грубими реберцями, які

починаються біля умбілікального краю і закінчуються біля вентрального краю невеликими видовженими вздовж завитку горбочками. Міжреберні проміжки в 2-3 рази ширші за ребра. Лопатева лінія з неглибокою широкою латеральною та глибокою вентральною лопатями.

З-поміж восьми фрагментів черепашок описаного виду є один (IGSU-4/630), який дещо відрізняється від інших зразків скульптурою, а саме продовженням латеральних реберців на умбілікальну стінку. Цю обставину можна пояснити, напевне, статевим диморфізмом або онтогенетичними змінами морфології.

Розміри (мм) і співвідношення.

Екз.	Д	В	Ш	Д _у	В/Д	Ш/Д	Д _у /Д	Ш/В
IGSU-4/328	-	7,0	-	~7,0	-	-	-	-
IGSU-4/328a	30,0	9,0	14,0	15,0	0,30	0,47	0,50	1,55
IGSU-4/641	-	6,0	~14,0	-	-	-	-	2,33

Порівняння. За скульптурою та формою поперечного перерізу завитку описана форма близька до *Gzheloceras biangulare* Ruzhencev et Shimansky, 1954 із нижньопермських відкладів Південного Уралу. Морфологічні відмінності між цими двома видами полягають в наступному: (1) у *G. biangulare* латеральні сторони сильно зближаються з наближенням до умбіліку; (2) скульптура у донецького виду трохи грубіша. Серед кам'яновугільних представників роду близьких видів немає.

Місцезнаходження № 15 (IGSU-4/630) та № 17 (IGSU-4/328, IGSU-4/328a, IGSU-4/636, IGSU-4/638, IGSU-4/641, IGSU-4/645, IGSU-4/660).

Стратиграфічне та географічне поширення. Донбас; архангельський під'ярус башкирського ярусу.

Gzheloceras poletaevi Dernov, 2022

Табл. 4, фіг. С, Е

Етимологія. Вид названо в честь українського палеонтолога Вдадислава Інокентійовича Полетаєва.

Голотип. Екз. IGSU-4/402; зберігається у ВСПП ІГН НАНУ;

Луганська область, Луганський район, балка, що впадає з лівого берегу в р. Луганчик південніше с. Шовкова Протока: башкирський ярус, смолянинівська світа, вапняк Н₅.

Матеріал. Три фрагменти ядер черепашок гарної та поганої збереженості (екз. IGSU-4/402, IGSU-4/538, IGSU-4/812).

Діагноз. Черепашка еволютна, дисковидна з низьким кутувато-округлим поперечним перетином завитку. Скульптура представлена косими латеральними реберцями, які трохи розширюються біля вентрального краю. Лопатева лінія з латеральною та більш глибокою вентральною лопатями.

Опис. Черепашка еволютна, дисковидна, з повільно зростаючими у висоту і ширину завитками. Вентральна сторона дуже слабо випукла, широка. Вентральний край різкий, округло-кутуватий у дорослих завитків; у більш молодих він поступовий. Латеральні сторони дещо вужчі за вентральну сторону, практично паралельні. Умбілікальний край чіткий, округло-прямокутний. Умбілікальна стінка вузька, пласка, нахилена до площини симетрії черепашки під кутом 45°. Поперечний перетин завитку округлий, порівняно низький (рис. В1-5, фіг. А). Камери середньої довжини: на значення ширини завитку розміщується майже три камери.

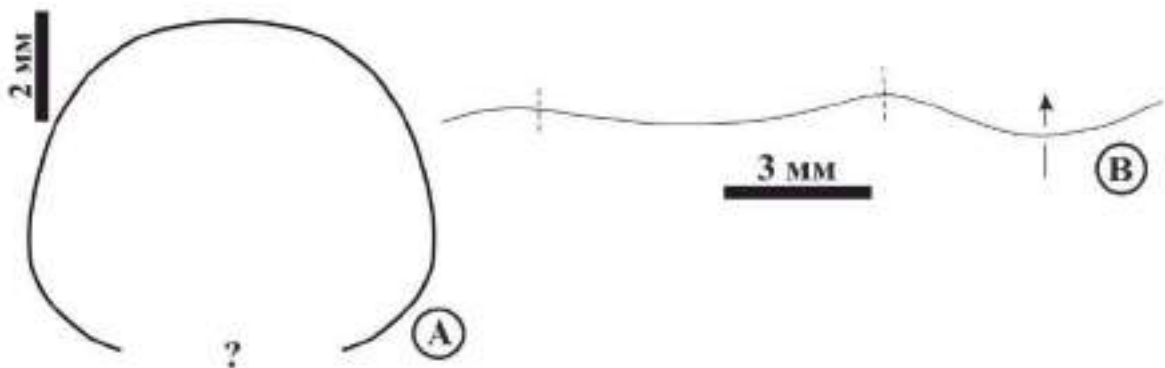


Рис. В1-5. *Gzheloceras poletaei* Dernov, 2022 **Фіг. А.** Поперечний перетин завитку черепашки за діаметру ~23 мм (екз. IGSU-4/402). **Фіг. В.** Лопатева лінія за діаметру черепашки ~23 мм (екз. IGSU-4/402). Місцезнаходження № 35.

Скульптура представлена дуже слабо зігнутими короткими поперечними ребрами на латеральних сторонах. Біля вентрального краю вони трохи ширші, ніж біля умбілікального. Розташовані вони не на кожній

камері – є камери, на яких ребер немає. При $V = 8,0$ мм на 10 мм довжини латеральної сторони розташовується чотири реберця. Міжреберні проміжки приблизно в 2,5-3 рази ширші за ребра. Лопатева лінія з широкими неглибокими вентральною і латеральною лопатями. На умбілікальній стінці лопатева лінія пряма (рис. В1-5, фіг. В).

Розміри (мм) і пропорції.

Екз.	Д	В	Ш	Д _у	В/Д	Ш/Д	Д _у /Д	Ш/В
IGSU-4/402	~23,0	7,0	8,0	9,0	0,30	0,35	0,39	1,14

Порівняння. *Gzheloceras poletaevi* відрізняється від *G. aisenvergi* відсутністю повздовжнього валика на вентральному краю та менш високим поперечним перетином завитку. Від *G. striatum* описаний вид відрізняється відсутністю спіральних латеральних реберців та більш високим поперечним перетином завитку ($Ш/В = 1,14$ при $Д \sim 23,0$ мм у *G. poletaevi* та $Ш/В = 1,43$ при $Д = 19$ мм у *G. striatum*). *G. poletaevi* відрізняється від *G. memorandum* тонко-дисковидною черепашкою ($Ш/Д \sim 0,35$ за $Д \sim 23,0$ мм у *G. poletaevi* та $Ш/Д = 0,52$ за $Д = 21,0$ мм у *G. memorandum*), а також більш високим поперечним перетином завитку ($Ш/В = 1,14$ при $Д \sim 23,0$ мм у *G. poletaevi* та $Ш/В = 1,38$ при $Д = 21$ мм у *G. memorandum*).

За скульптурою новий вид близький до представника роду *Pseudogzheloceras* – *Ps. maklai* (Shimansky, 1967). Однак, форма черепашки, форма поперечного перетину завитків та інші морфологічні особливості у цих видів суттєво відрізняються.

Місцезнаходження. Матеріал походить з місцезнаходження № 35.

Стратиграфічне і географічне поширення. Верхня частина башкирського ярусу; Донецький басейн.

Gzheloceras sp. 1

Табл. 2, фіг. Е, F; рис. В1-6

Матеріал. Один фрагмент ядра черепашки задовільної збереженості (IGSU-4/366).

Опис. Ґрунтуючись на наявному матеріалі, впевнено говорити про

форму черепашки не можна. Вона, мабуть, напівеволютна, із завитками, що повільно зростають у ширину і висоту. Вентральна сторона широка, утворює практично напівсферичну поверхню. Вентральний край чіткий, кутувато-округлий. Латеральні сторони плоскі, вузькі, істотно зближуються з наближенням до умбілікального краю. Умбілікальний край різкий, прямокутний, трохи піднятий. Умбілікальна стінка плоска, порівняно широка. Дорсальна сторона вузька (приблизно в 1,5-2 рази вужча за вентральну сторону), увігнута. Поперечний перетин завитку округло-пентагональний (рис. В1-6); найбільша його ширина спостерігається на вентральному краю.

На латеральних сторонах спостерігаються різкі прямі поперечні ребра. Міжреберні проміжки приблизно в два рази вужчі за ребра. Умбілікальний край трохи припіднятий аж до утворення округлого в поперечному перетині валика.

Розміри (мм) та пропорції.

Екз.	Д	В	Ш	Д _у	В/Д	Ш/Д	Д _у /Д	Ш/В
IGSU-4/366	-	9,0	12,0	-	-	-	-	1,33

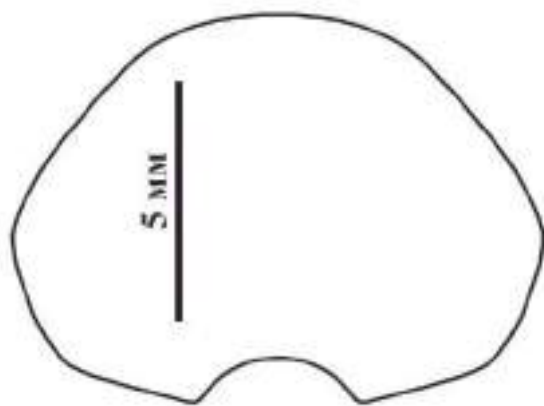


Рис. В1-6. Поперечний перетин завитку *Gzheloceras* sp. 1 (екз. IGUSU-4/366).

Порівняння. Описана форма за скульптурою і формою поперечного перерізу завитку наближається до *Gzheloceras nikitini* (Tzwetaev, 1888) із гжельського ярусу Європейської частини Росії. Проте, інші деталі морфології обох наутілід істотно відрізняються.

Зауваження. У колекції є один невеликий фрагмент ядра черепашки з округло-кутуватою формою поперечного перетину завитку, вкритої на латеральних сторонах грубими поперечними косими ребрами. Ця наутіліда (IGSU-4/6068; місцезнаходження № 38) безсумнівно належить до роду *Gzheloceras*, але через фрагментарність

матеріалу і його погану збереженість визначити видову належність фосилії, а тим більше повноцінно описати її не можна. Я визначаю цю наутіліду як *Gzheloceras* sp. 2.

Місцезнаходження. Місцезнаходження № 37.

Стратиграфічне і географічне поширення. Таке ж саме що й для роду.

Gzheloceras sp. 3

Табл. 2, фіг. I, J; табл. 4, фіг. D

Матеріал. Три фрагменти ядер різних черепашок поганої збереженості (екз. IGSU-4/507, IGSU-4/507a, IGSU-4/7430).

Опис. Черепашка, мабуть, еволютна, дисковидна, із завитками, що швидко зростають у висоту та помірно в ширину. Вентральна сторона слабо випукла, майже пласка, широка. Латеральні сторони вузькі, дуже слабо випуклі, паралельні. Вентральний край широкоокруглий; умбілікальний – чіткий, але округлий. Умбілікальна стінка вузька, слабо випукла, косо нахилена до площини симетрії черепашки. Поперечний перетин завитка черепашки середньої висоти, субтетрагональної форми. Умбілік широкий.

Скульптура представлена різкими поперечними дещо вигнутими нахиленими вперед ребрами, які стають трохи товщими біля вентрального краю. На 10 мм латеральної сторони за В ~ 9,0 мм розташовується три ребра. Міжреберні проміжки приблизно в два рази ширші за ребра.

Розміри (мм) і пропорції.

Екз.	Д	В	Ш	Д _у	В/Д	Ш/Д	Д _у /Д	Ш/В
IGSU-4/507	-	10,0	13,0	14,0	-	-	-	1,30

Порівняння. Обмеженість і погана збереження матеріалу не дозволяють впевнено і коректно порівняти описану форму.

Місцезнаходження. Місцезнаходження № 35.

Стратиграфічне і географічне поширення. Таке ж саме що й для роду.

Gzheloceras sp. 4

Табл. 3, фіг. D

Матеріал. Один фрагмент ядра черепашки поганої збереженості (IGSU-4/341a).

Опис. Черепашка, судячи з усього, дисковидна. Вентральна сторона сильно випукла, широка. Латеральні сторони пласкі, середньої ширини. Вентральний край чіткий, округлий. Умбілікальний край не досліджений. На латеральних сторонах спостерігаються масивні поперечні нахилені вперед ребра, що стають товстішими біля вентрального краю. Відстань між ребрами в два рази більша за їх ширину.

Місцезнаходження. Село Катеринівка, св. № 9435, гл. 213,1-215,4 м.

Стратиграфічне та географічне поширення. Таке ж саме що й для роду.

Рід *Celox* Shimansky, 1967

Celox: Шиманский, 1967, с. 82; Dzik, 1984, p. 173.

Типовий вид: *Celox erratica* Shimansky, 1967: візейський ярус, Казахстан.

Діагноз. Черепашка еволютна, лінзовидно-двоякоувігнута, зі швидко зростаючими у ширину та висоту завитками. Перший завиток з умбілікальним отвором 3-5 мм в діаметрі. Поперечний перетин завитку на ранніх стадіях поперечно-овальний, в кінці першого завитку стає ниркоподібним і залишається таким у дорослих особин. Скульптура представлена короткими похилими ребрами на латеральних сторонах. Сифон центральний або розміщений між центром та вентральною стороною. Лопатева лінія з вентральною лопаттю, що розділена низьким широким сідлом, дуже невеликою латеральною лопаттю і глибокою дорсальною лопаттю; може бути анулярний відросток.

Поширення. Візейський та серпуховський яруси Казахстану, московський ярус Донбасу, верхній карбон чи нижня перм о. Врангеля

(Арктика) (див. табл. В1-4).

Таблиця В1-4. Видовий склад роду *Celox* Shimansky, 1967

Вид/форма	Стратиграфічне поширення	Географічне поширення
<i>C. arctica</i> Shimansky, 1967	Верхній карбон чи нижня перм	Острів Врангеля
<i>C. erratica</i> Shimansky, 1967*	Візейський та серпуховський яруси	Казахстан
<i>C. oliphanti</i> sp. nov.	Московський ярус	Донбас

Палеокологія. Форма черепашки свідчить про нектобентосний спосіб життя представників роду (Барсков, 1989; Barskov et al., 2008).

Celox oliphanti Dernov, 2022

Табл. 8, фіг. А-Н; Рис. В1-7

Етимологія. Назва виду походить від назви мисливського рогу лицаря Роланда з епічного твору «Пісня про Роланда».

Голотип. Екз. IGSU-4/8070; зберігається у ВСПІ ІГН НАНУ; Луганська область, Луганський район, відвали шахти «Лутугинська-Північна» біля м. Лутугине: середній карбон, низи московського ярусу, кам'яньська світа, покрівля вугільного шару k₇^н.

Матеріал. Фрагменти черепашок, переважно житлових камер, задовільної збереженості (екз. IGSU-4/3200, IGSU-4/8070, IGSU-4/9001, IGSU-4/9006, IGSU-4/9010).

Діагноз. Черепашка еволютна, дисковидна. Вентральна сторона та бокові сторони утворюють єдину напівсферичну поверхню. Скульптура представлена поперечними струмінцями та двома рядами невеликих горбків розташованих на вентральному та умбілікальному краях черепашки. Горбки на вентральному краї з ростом видовжуються і перетворюються в латеральні прямі короткі реберця.

Опис. Черепашка еволютна, товсто-дисковидна, із завитками, які швидко зростають в ширину і менш інтенсивно у висоту. Вентральна сторона разом з латеральними утворює єдину напівсферичну випуклу поверхню.

Умбілікальний край кутувато-округлий. Умбілікальна стінка плоска, нахилена під кутом 45° до площини симетрії черепашки. Поперечний переріз завитку низький, ниркоподібної форми. Дорсальна сторона вузька, увігнута, приблизно в три рази вужча за вентральну сторону. Житлова камера займає приблизно половину завитку. Апертура має наступну форму – на латеральних сторонах спостерігається виступ, який на вентральній стороні переходить в глибокий вузький синус. Умбілік становить приблизно $1/3$ - $2/5$ діаметра черепашки

Вздовж латерально-вентрального перегину розміщений дуже тонкий повздовжній валик, який з ростом черепашки поступово переходить в ряд довгастих горбків. На умбілікальному краї розташовані ледь помітні довгуваті горбки. З ростом черепашки ці горбки все більше видовжуються і переходять в ледь помітні прямі тонкі поперечні латеральні реберця, які в 4-5 разів вужчі ніж міжреберні проміжки. Реберця та повздовжній валик не відображаються на внутрішньому ядрі черепашки. Слід зазначити, що вираженість горбків та повздовжнього валика коливається у різних екземплярів, що, судячи з усього, пояснюється тим, що ці скульптурні елементи з'являються на порівняно зрілих черепашках.

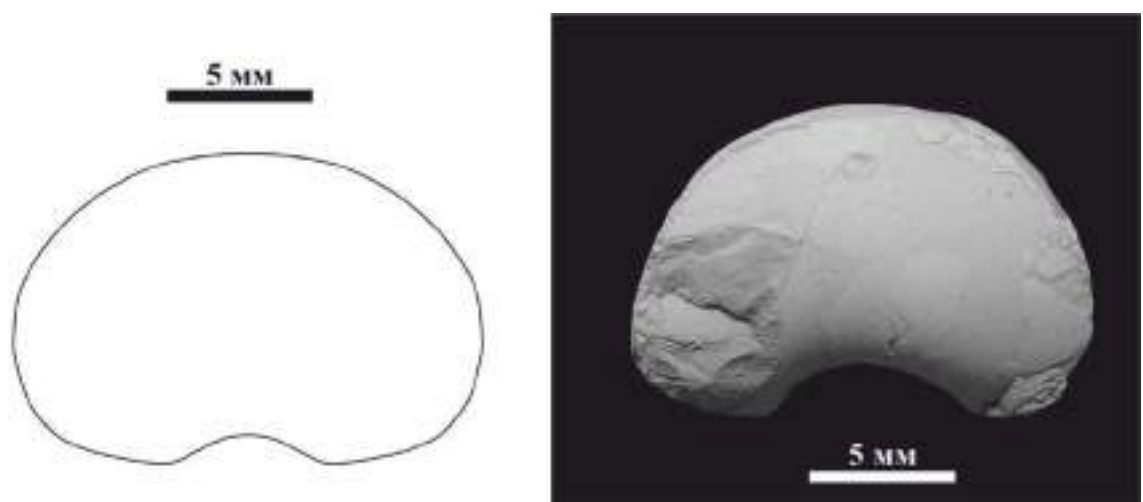


Рис. В1-7. Поперечний перетин завитків житлової камери *Celox oliphandi* Dernov, 2022 (ліворуч; екз. IGSU-4/8070) та фрагменту (праворуч; екз. IGSU-4/9002a).

На поверхні черепашки розташовані тоненькі часті поперечні

струмінці, які на умбілікальній стінці прямі, латеральні сторони перетинають косо, відхиляючись трохи назад, а на вентральній стороні утворюють глибокий вузький синус. Сифон розташований між вентральною стороною та центром завитку. Лопатеву лінію не вивчено через недостатню збереженість матеріалу.

Розміри (мм) та пропорції.

Екз.	Д	В	Ш	Д _у	В/Д	Ш/Д	Д _у /Д	Ш/В
IGSU-4/3200	24,0	8,0	16,0	8,0	0,33	0,66	0,33	2,0
IGSU-4/8070	-	10,0	16,0	8,0	-	-	-	1,60
IGSU-4/9001	-	4,5	6,5	-	-	-	-	1,44
IGSU-4/9006	10,5	4,5	7,0	4,0	0,43	0,67	0,38	1,55
IGSU-4/9010	12,0	5,0	9,0	5,0	0,42	0,75	0,42	1,80

Порівняння. Від виду *C. erratica* Shimansky, 1967 із візе-серпухову Казахстану описаний вид відрізняється більш швидко зростаючими у висоту та ширину завитками, а також присутністю повздовжнього валика та горбків на латеральних сторонах. Від ?*C. arctica* новий вид відрізняється особливостями скульптури та іншою формою поперечного перетину завитка.

Місцезнаходження. Матеріал походить з місцезнаходження № 38.

Стратиграфічне і географічне поширення. Низи московського ярусу; Донецький басейн.

Рід *Pseudogzheloceras* Dernov, 2021

zoobank.org:act:AAF3431D-F073-44EC-B6B0-6D2BD722B71D

Nautilus: Prestwich, 1840, p. 492; Morris, 1854, p. 308 (pars; цитується за Foord, 1891).

Discites: Salter, 1864, p. 65.

Pleuronautilus: Foord, 1891, p. 134 (pars); Hind, 1905, p. 540; Hind, 1920, p. 405 (pars).

Metacoceras: Bisat, 1930, p. 84 (pars); Miller, Dunbar, Condra, 1933, p. 168 (pars); Currie, Duncan, 1937, p. 435; Delépine, 1937, p. 43; Demanet, 1941, p. 274, pl. XVII, figs 5-7.

Huanghoceras: Либрович, 1939, p. 132; Шиманский, 1962, p. 121 (pars).

Gzheloceras: Шиманский, 1967, p. 73-74 (pars).

Типовий вид. *Pleuronautilus costatum* Hind, 1905: вестфал Британії та Нідерландів, московський ярус Донецького басейну та Північної Африки. *Pleuronautilus costatum* обраний в якості типового виду з декількох причин. По-перше, цей вид повноцінно описаний та зображений (Hind, 1905). По-друге, типова серія цього виду збереглась і доступна для вивчення (GB3D

Type Fossils). По-третє, це найстаріший повноцінно описаний представник роду (вид *Nautilus falcatus* Sowerby лише зображений, проте не описаний; голотип не визначено). По-четверте, валідність цього виду загально визнано і він порівняно часто цитується в літературі.

Діагноз. Тайноцератида з еволютною, дисковидною черепашкою, яка має умбілікальний отвір. Поперечний перетин дорослого завитка прямокутний або майже квадратний. Скульптура представлена масивними поперечними ребрами на латеральних сторонах; у типового виду ці ребра закінчуються горбками на вентральному краї черепашки. Сифон субцентральный або розташований між вентральною стороною та центром (положення сифону не відоме для більшості видів). Лопатева лінія з вентральною, латеральною та дорсальною лопатями; інколи присутня лопать або сідло на умбілікальній стінці.

Зауваження. Рід *Pseudogzheloceras* відрізняється від роду *Gzheloceras* формою поперечного перерізу завитку та більш грубою скульптурою. *Pseudogzheloceras* відрізняється від роду *Parametacoceras* Miller et Owen, 1934 наявністю поперечних ребер на латеральних сторонах житлової камери. Від роду *Mosquoceras* Ruzhencev et Shimansky, 1954 описаний рід відрізняється іншим типом скульптури: для москвоцерасів характерна скульптура із горбків вздовж вентрального краю.

Рід *Pseudogzheloceras* дуже схожий на рід *Pleuromutilus* Mojsisovics, 1882 з пізнього карбону-тріасу (Шиманский, 1967) особливостями скульптури та формою черепашки. Проте, у роду *Pseudogzheloceras* відсутня аннулярна лопать, що характерна для роду *Pleuromutilus* (Шиманский, 1967). Таксономія *Gzheloceras*, *Foordiceras*, *Pleuromutilus* та деяких інших родів є дуже заплутаною (Dzik, 1984). В.М. Шиманський (Шиманский, 1979) вважав молодшими синонімами роду *Pleuromutilus* роди *Huanghoceras* Yin, 1933 і *Pseudofoordiceras* Ruzhencev et Shimansky, 1954. Я з цим згоден.

Єжи Дзік (1984) розглядав рід *Pleuromutilus* в якості поліфілетичної групи, що об'єднує кілька ліній, які незалежно виникли від *Gzheloceras*.

Бернард Каммел (Kummel, 1953) висловив обережне припущення, що предком роду *Pleuromutilus* може бути рід *Parametacoceras* Miller et Owen, 1934. Н.П. Счастливцева (Счастливцева, 1988) вважає рід *Metacoceras* предком *Pleuromutilus*. На нашу думку, предком *Pseudogzheloceras* є рід *Gzheloceras*. Це підтверджується морфологічною подібністю деяких представників обох родів (див. текст опису видів роду *Gzheloceras* вище).

Єжи Дзік (Dzik, 1984) відносив деяких північноамериканських представників роду *Foordiceras* до *Pleuromutilus*. Слід зазначити значну морфологічну схожість родів *Foordiceras*, *Pleuromutilus* та *Pseudogzheloceras* за формою черепашки та скульптурою. Лопатеві лінії *Pleuromutilus* і *Pseudogzheloceras*, як вже зазначається, відрізняються. На цей момент є не зрозумілим, що спричинило таку значну морфологічну схожість – конвергенція, прямі родинні зв'язки, помилки таксономістів чи всі причини разом. Можливо, ранг *Pseudogzheloceras* мною переоцінений, і це лише підрід в складі роду *Pleuromutilus*.

Pleuromutilus sp. згадується з верхнього карбону Ферганської западини (Шиманский, 1967). Якщо пізньокарбонові наутіліди, що описано в роботах (Шиманский, 1967; Zhang et al., 1994), дійсно є представниками роду *Pleuromutilus*, то, мабуть, слід визнати азіатське походження цього роду.

Для мене є незрозумілим систематичне положення наутілід *Huanghoceras obliquicostatum* Young, *H. bryani* Young та *H. collinum* Young із пенсильванію штату Нью-Мексико (Young, 1942; 1945). В статті (Sturgeon et al., 1982) ці види було віднесено до роду *Metacoceras* Hyatt, 1883. У цій же роботі описано новий вид *Metacoceras clinocostatum* Sturgeon et al., 1982, який дуже схожий на види, перелічені вище. Масивні поперечні ребра на бокових сторонах черепашок цих наутілід не характерні для роду *Metacoceras*. Цілком можливо, що ці види, як і багато інших пермських представників роду «*Metacoceras*», що мають поперечні ребра на латеральних сторонах, слід віднести до роду *Foordiceras*, як це зроблено у відомій монографії (Miller, Younquist, 1949). Проте, ці наутіліди до цього часу інколи відносяться до

роду *Metacoceras* (Arreola et al., 1994). Зважаючи на фото черепашок *Metacoceras clinocostatum* Sturgeon et al. (не типова серія), розміщених на сайті Fossils of Parks Township (<https://fossil.15656.com/2021/05/17/metacoceras-clinocostatum/>) цей вид і перелічені вище, можливо відносяться до роду *Gzheloceras* або/та *Pseudogzheloceras*.

Ряд видів із вестфалу Британії (*Pseudogzheloceras costatum* (Hind, 1905), *Ps. falcatum* (Sowerby in Prestwich, 1840), *Ps. rotifer* (Salter, 1864), *Ps. postcostatum* (Bisat, 1930)), що описано у досить старих роботах (Bisat, 1930; Hind, 1905; Prestwich, 1840; Salter, 1864; Turner, 1912) морфологічно дуже близькі один до одного. Мабуть, деякі з них є синонімами. Вирішити це питання без вивчення оригіналів неможливо. З цієї причини я не розглядаю питання статусу цих видів.

Наутіліда *Nautilus armatus* Sowerby, 1840, що зображена в статті (Prestwich, 1840; pl. XL, fig. 8), за формою та орнаментациєю черепашки подібна до виду *Pseudogzheloceras falcatum* (Sowerby in Prestwich, 1840). Хайнд (Hind, 1910) помилково відніс цей вид до роду *Pleuromutilus*. Я не можу сказати нічого конкретного щодо статусу цього виду, оскільки він не був описаний, а наявні зображення черепашки (малюнок в роботі Prestwich, 1840) не дають повного уявлення про морфологію цього виду. Більш того, на відміну від *Nautilus falcatus* Sowerby, зображеного в тій самій роботі (Prestwich, 1840), вид *Nautilus armatus* Sowerby майже не цитувався в літературі.

Альфреус Хайєт (Hyatt, 1891; Hay, 1893) описав наутіліду *Temnocheilus crassus* Hyatt, 1891 із пенсильванію штату Канзас (США). Згодом цей вид було віднесено до родів *Metacoceras* (Miller et al., 1933), *Parametacoceras* (Miller, Owen, 1934) та *Gzheloceras* (Шиманский, 1967). Цей вид не належить до жодного з цих родів. Невідомо, чи мають черепашки цього виду наутілід умбілікальний отвір. «*Temnocheilus*» *crassus* близький до представників роду *Pseudogzheloceras* Dernov, 2021. Проте цієї подібності недостатньо, щоб

впевнено віднести «*Temnocheilus*» *crassus* Hyatt, 1891 до зазначеного роду.

До роду *Pseudogzheloceras* належить також наутіліда, що зображено в роботі (Wagner-Gentis, 1977: pl. 2, fig. 6). Вона визначена як *Metacanites* sp. [sic!]; мається на увазі *Metacoceras*. Фосилія походить з верхньої частини башкирського ярусу Іспанії.

Поширення. Вестфал Західної Європи та Північної Африки (Bisat, 1930; Bolton, 1904; Delépine, 1937; Prestwich, 1840; Rakusz, 1932), середній карбон Донецького басейну (Либрович, 1939), Московської синеклізи (Шиманский, 1967) і, можливо, верхній карбон Ферганської западини (Шиманский, 1967). Наутіліда *Metacoceras* sp. із карбону Польщі (Korejwo, Teller, 1972), можливо також відноситься до роду *Pseudogzheloceras* (див. табл. B1-5).

У вапняку F₁ мандрикинської світи (місцезнаходження № 6) знайдено уламок завитку грубоскульптурної черепашки наутіліди (табл. 6, фіг. А), що визначена нами як *Pseudogzheloceras* sp. 1. У відкладах дяківської серії визначено наутіліду ?*Pseudozheloceras* sp. (табл. 7, фіг. Е). Цікавою особливістю останньої форми є поступове зменшення рельєфності латеральних ребер з наближенням до вентрального краю. В алмазній світі ідентифіковано *Pseudozheloceras* sp. (cf. *Pseudogzheloceras tacitum* (Shimansky) (табл. 7, фіг. D), а у глинистих сланцях місцезнаходжень № 21-25 визначено *Pseudogzheloceras* sp.*

Наутіліда, що була визначена Карлом Паттейськи (Patteisky, 1929) як *Pleuromutilus* cf. *falcatus* (Sowerby), судячи із його зображення в цитованій роботі (табл. 14, фіг. 9) не належить до вказаного виду.

Представники роду *Pseudogzheloceras* населяли переважно епіконтинентальні теплі моря східного узбережжя Лавразії²⁸.

²⁸ Наутіліда поганої збереженості, що визначена зі світи Маттун (верхній пенсильваній, США) як *Foordiceras* sp. nov. (Tucker, Paukstis, 1984) можливо також відноситься до роду *Pseudogzheloceras*. На жаль, погана якість зображень та недостатня збереженість матеріалу не дозволяє однозначно віднести цю форму до вказаного роду.

Таблиця В1-5. Видовий склад роду *Pseudogzheloceras* Dernov, 2021 (див. рис. В1-8)

Вид/форма	Стратиграфічне поширення	Географічне поширення
<i>P. costatum</i> (Hind, 1905)*	Московський ярус	Північна Африка, Британія, Нідерланди, Бельгія, Словаччина, Східна Україна
<i>P. donetzense</i> (Kruglov in Librovtch, 1939)	Башкирський ярус	Донбас
<i>P. falcatum</i> (Sowerby in Prestwich, 1840)	Башкирський ярус	Британія, Донбас
? <i>P. maklai</i> (Shimansky, 1967)	Гжельський ярус	Хребет Карачатир (Узбекистан)
<i>P. postcostatum</i> (Bisat, 1930)	Московський ярус	Британія, Бельгія, Піренейський півострів та Донбас
<i>P. rotifer</i> (Salter, 1864)	Вестфал	Британія
<i>P. tacitum</i> (Shimansky, 1957)	Московський ярус	Європейська частина Росії

Палеокологія. Аналіз морфології черепашки за методикою, запропонованою в (Барсков, 1989; Barskov et al., 2008) свідчить на користь належності описаного роду до нектобентосної життєвої форми.

Pseudogzheloceras costatum (Hind, 1905)

Табл. 5, фіг. Е, G; табл. 7, фіг. В, С, F; табл. 13, фіг. I

Pleuromutilus costatus: Hind, 1905, p. 540, pl. 36, fig. 5a-b; Jackson, 1911, p. 405.

Pleuromutilus cf. *costatus*: Rakusz, 1932, s. 114, tab. VI, fig. 3.

Metacoceras costatum: Bisat, 1930, p. 84-85, pl. VIII, fig. 1-3; Delépine, 1937, p. 43-44, pl. 2, figs 1-6; Currie, Duncan, Muir-Wood, 1937, p. 435-436, pl. IV, fig. 1; Demanet, 1943, p. 120, pl. V, fig. 6.

Голотип. не виділено. Ми пропонуємо в його якості екз. BGS GSM71006 (рис. В1-8, фіг. А), що зображений в роботі (Hind, 1905) на табл. XXXVI, фіг. 5; зберігається в Музеї Геологічної служби Британії. Зразок представлено фрагментом черепашки. Він походить з вугільного родовища Норс-Стаффордшир (англ. North-Staffordshire), Англія: вугленосна товща (Coal Measures), під вугільним шаром Джін-Майн (англ. Gin-Mine).

Матеріал. 14 фрагментів черепашок та ядер поганої збереженості.

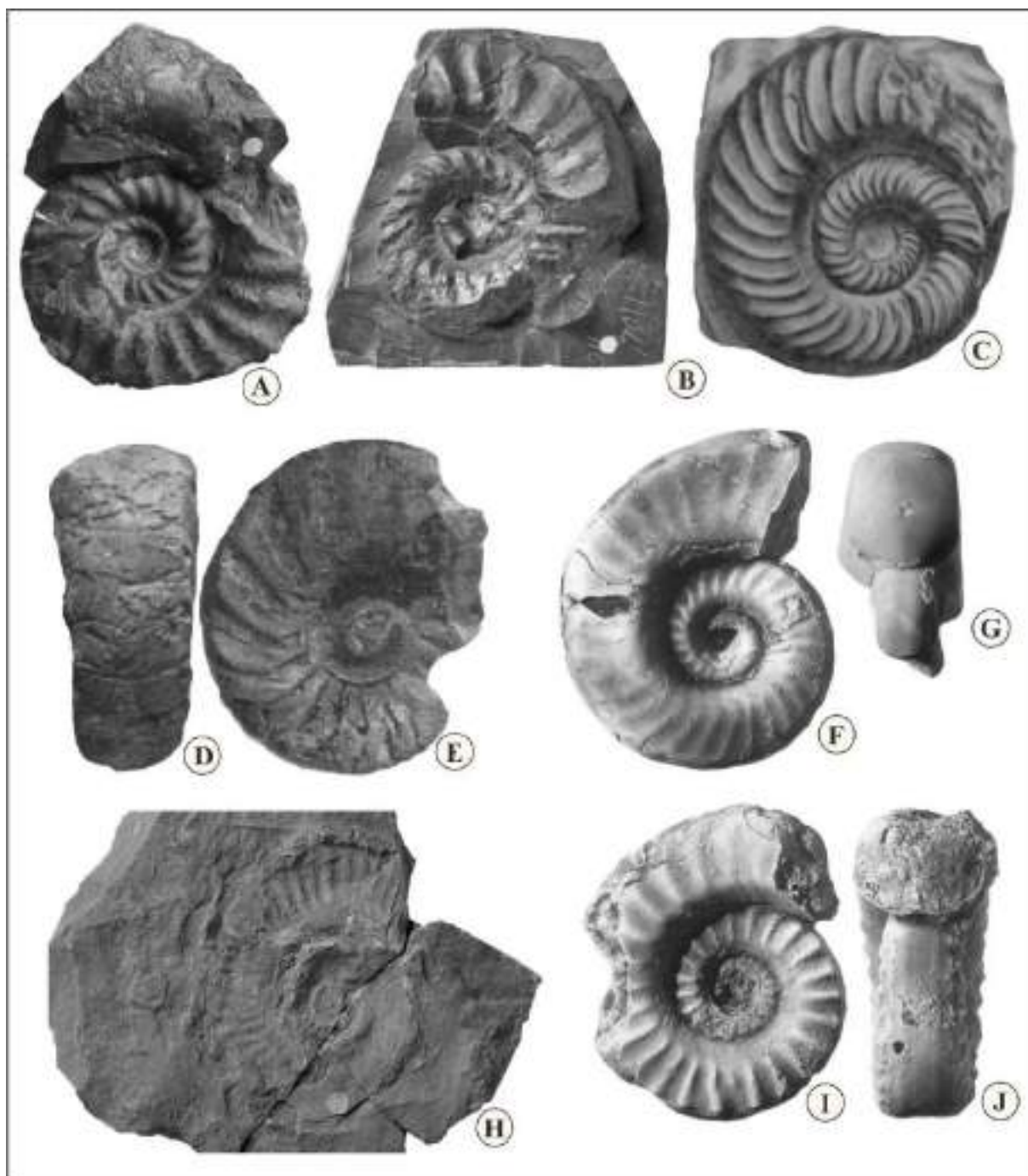


Рис. В1-8. Деякі представники роду *Pseudogzheloceras* Dernov, 2021 (фіг. А-Н) та близький до нього представник роду *Gzheloceras* Ruzhencev et Shimansky, 1954 (фіг. І, J). **Фіг. А.** *Ps. costatum* (Hind, 1905), латерально, екз. BGS GSM71006 (синтип) (GB3D Type Fossils). **Фіг. В.** *Ps. postcostatum* (Bisat, 1930), латерально, екз. BGS GSM49261 (голотип) (GB3D Type Fossils). **Фіг. С.** *Ps. falcatum* (Sowerby in Prestwich, 1840), латерально, взято з роботи (Prestwich, 1840). **Фіг. D, E.** *Ps. tacitum* (Shimansky, 1957), голотип: D – вентрально, Е – латерально, взято з роботи (Шиманский, 1962). **Фіг. F, G.** *Ps. donetzense* (Kruglov in Librovtch, 1939), голотип: F – латерально, G – вентрально (оригінальні фото з рукопису роботи (Либрович, 1939)). **Фіг. H.** *Ps. rotifer* (Salter, 1864): латерально, екз. BGS GSM11371 (GB3D Type Fossils). **Фіг. I, J.** *Ps. orthocostatum* (Kruglov in Librovtch, 1939) (= *Gzheloceras pulcher* (Crick, 1904)): I – латерально, J – вентрально (оригінальні фото з рукопису роботи Либрович, 1939).

Опис. Черепашка еволютна, дисковидна. Завитки збільшуються в

ширину та висоту помірними темпами. Вентральна сторона помірної ширини, дуже слабо випукла або майже пласка. Латеральні сторони пласкі, широкі, майже паралельні. Вентральний край різкий, кутуватий, умбілікальний – поступовий. Поперечний перетин завитку високий, повздовжньо-прямокутний. Умбілік широкий – складає 1/3 діаметра черепашки.

На поверхні черепашки розташовані масивні, прямі, трохи нахилені вперед поперечні ребра, які на вентральному краї закінчуються гострими дещо видовженими вздовж завитку горбками. Міжреберні проміжки приблизно такої ж ширини, що й ребра. У юних черепашок горбочки більш рельєфні порівняно з дорослими. Присутні також тоненькі часті поперечні струмінці (частота – близько 3 струмінців на 1 мм довжини вентральної сторони), але їх форму визначити не вдалося.

Розміри (мм) і співвідношення.

Екз.	Д	В	Ш	Д _у	В/Д	Ш/Д	Д _у /Д	Ш/В
IGSU-4/572	-	~30,0	-	~29,0	-	-	-	-
IGSU-4/670	40,0	17,0	-	13,0	0,43	-	0,33	-

Порівняння. Від близького виду *Pseudogzheloceras falcatum* (Sowerby in Prestwich, 1840) описаний вид відрізняється присутністю ряду горбків на вентральному краю.

Місцезнаходження: № 32 (екз. IGSU-4/427, IGSU-4/427a, IGSU-4/441, IGSU-4/441a, IGSU-4/513, IGSU-4/521, IGSU-4/532, IGSU-4/535, IGSU-4/572, IGSU-4/582, IGSU-4/582a, IGSU-4/694, IGSU-4/694a); № 41 (екз. IGSU-4/670);

Крім того, *Pseudogzheloceras* cf. *costatum* визначено з пісковика місцезнаходження № 17 (екз. IGSU-4/639; табл. 3, фіг. I).

Стратиграфічне та географічне поширення. Вестфал Північної Африки, Британії, Нідерландів, Бельгії, Словаччини та Східної України.

Pseudogzheloceras postcostatum (Bisat, 1930)

Табл. 5, фіг. А; табл. 7, фіг. А

Metacoceras postcostatum: Bisat, 1930, p. 84, pl. VII, figs 10-12; Demanet, 1938, p. 169, pl. CXXVIII, figs 6-9, 11-13; Demanet, 1943, p. 121, pl. V, figs 7-11.

Голотип. Екз. BGS GSM49261; зберігається в Музеї Геологічної служби Британії. Зображений в роботі (Bisat, 1930) на табл. VII, фіг. 10. Голотип походить з Cefn Coed Colliery (Уельс): Coal Measures, Gorse Marine Band.

Матеріал. Три фрагмента ядер черепашок поганої збереженості.

Опис. Про морфологію черепашки, спираючись на наявний матеріал, скласти уявлення складно. Завитки помірно зростають в ширину і висоту. Вентральна сторона широка, пласка. Вентральний край чіткий, округлий. Латеральні сторони широкі, пласкі, несуттєво розходяться з наближенням до умбіліку. Умбілікальний край поступовий. Умбілікальна стінка широка, слабо випукла, нахилена під кутом приблизно 45° до площини симетрії черепашки. Поперечний перетин завитку округло-прямокутної форми. Найбільша його ширина спостерігається біля умбілікального краю.

На латеральних сторонах розміщені масивні злегка похилі вперед поперечні ребра. Вони починаються біля умбілікального краю і закінчуються біля вентрального. Міжреберні проміжки приблизно в 1,5-2 рази ширші за ребра. Біля вентрального краю ребра трохи розширюються.

Порівняння. Від близького виду *Pseudogzheloceras falcatum* (Sowerby in Prestwich, 1840) описаний вид відрізняється прямокутним поперечним перерізом завитку і косим розташуванням латеральних ребер.

Місцезнаходження. Матеріал походить з місцезнаходження № 38.

Стратиграфічне і географічне поширення. Вестфал Бельгії та Британії. Раніше (Либрович, 1946) із кам'янської світи зі знаком «cf.» вказувався «*Huanghoceras*» *postcostatum* (Bisat, 1930), але перевірити коректність цього визначення немає можливості, оскільки ця форма не зображена або хоча б описана.

Pseudogzheloceras falcatum (Sowerby in Prestwich, 1840)

Табл. 5, фіг. В; табл. 6, фіг. В-F; Рис. В1-9, В1-10

Nautilus falcatus: Sowerby in Prestwich, 1840, pl. XL, fig. 9.

Pleurometaceras falcatus: Morris, 1854, p. 308; Foord, 1891, p. 138-139.

Discites falcatus: Salter, 1861, pl. 1, fig. 37.

Metacoceras falcatum: Bisat, 1930, p. 84, pl. VIII, figs 4-6; Anonymous, figs IV-4a, IV-4b.

Голотип. Екз. NHM-UK-P-DF118-06-36-0075 за монотипією (зберігається в Британському музеї природничої історії). Голотип представлено ядром черепашки. Він походить з вугленосної товщі вестфалу (Coal Measures) околиць населеного пункту Коалбрукдейл в графстві Шропшир, Англія.

Матеріал. Вісім фрагментів ядер черепашок задовільної збереженості.

Опис. Черепашка еволютна, дисковидна, із завитками, які швидко зростають у висоту і більш помірно в ширину. Вентральна сторона трохи сплюснена, середньої ширини. Латеральні сторони широкі, плоскі, паралельні або дуже слабо зближаються до вентрального краю. Вентральний край різкий, майже прямокутний; умбілікальний край кутувато-округлий. Умбілікальна стінка плоска або дуже слабо випукла, нахилена під кутом 45° до площини симетрії черепашки. Поперечний перетин завитку майже квадратний, середньої висоти (рис. В1-9). Умбілік широкий. Камери середньої довжини – на значення ширини завитку розташовується три камери.

Скульптура представлена різкими масивними поперечними ребрами на латеральних сторонах. Вони починаються біля вентрального краю і, проходячи через майже всю бічну сторону, зникають біля умбілікального краю. Ширина ребер і міжреберних проміжків майже однакова. На 10 мм довжини латеральної сторони розташовується близько трьох ребер. Біля вентрального краю ребра трохи розширюються. На бокових сторонах спостерігаються дуже тоненькі прямі повздовжні струмінці, які, ймовірно, присутні лише на юних черепашках.

Розміри (мм) і пропорції.

Екз.	Д	В	Ш	Д _у	В/Д	Ш/Д	Д _у /Д	Ш/В
IGSU-4/576	-	15,0	18,0	-	-	-	-	1,20

Лопатева лінія з глибокими широкими латеральною і вентральною

лопатями (рис. В1-10).



Рис. В1-9. Поперечний перетин завитку черепашки *Pseudogzheloceras falcatum* (Sowerby in Prestwich, 1840). Місцезнаходження № 35 (екз. IGSU-4/576). Масштабний відрізок – 5 мм.

завитку, в той час як у *Pseudogzheloceras donetzense* він трапецевидний. Описаний вид досить близький за скульптурою до представника іншого роду – *Gzheloceras pulcher* (Crick, 1904). Однак форма поперечного перетину завитків у цих видів суттєво різні (див. рис. В1-8, фіг. I, J та рис. В1-9 для порівняння).



Рис. В1-9. Лопатева лінія *Pseudogzheloceras falcatum* (Sowerby in Prestwich, 1840) (IGSU-4/809a).

Форма cf. *Pseudogzheloceras falcatum* (Sowerby in Prestwich, 1840) визначена із моспинської світи (табл. 3, фіг. J).

Стратиграфічне і географічне поширення. Вид відомий з вестфалу Британії. О.В. Гуров (1873) визначив «*Pleuromutilus*» *falcatus* (Sowerby) з покрівлі вугільного шару m₂ (горлівська світа, верхня частина московського ярусу) Донбасу. Цей вид («*Huanghoceras*» *falcatum* (Sowerby)) вказувався також із відкладів білокалитвенської і кам'янської світ Донбасу (Айзенберг и др., 1963).

Порівняння. Від морфологічно близьких видів *Pseudogzheloceras costatum* (Hind) і *Pseudogzheloceras postcostatum* (Bisat) описаний вид відрізняється квадратною формою поперечного перетину завитка. Від дуже близького виду *Pseudogzheloceras donetzense* (Kruglov in Librovitch, 1939) описаний вид також відрізняється квадратним поперечним перетином

Місцезнаходження: № 17 (екз. IGSU-4/559, IGSU-4/685); № 35 (екз. IGSU-4/481, IGSU-4/576, IGSU-4/578, IGSU-4/809, IGSU-4/809a, IGSU-

Pseudogzheloceras donetzense (Kruglov in Librovitch, 1939)

Табл. 5, фіг. D

Huanghoceras falcatum (Sowerby) var. *donetzensis* (Kruglov): Либрович, 1939, с. 133, табл. XXXII, фіг. 6; табл. XXXIII, фіг. 3, 4.

Gzheloceras donetzense (Kruglov): Шиманский, 1967, с. 78, 79.

Голотип. Голотип зображено в (Либрович, 1939, табл. XXXIII, фіг. 3), проте його номер не вказано. Наразі типова серія, ймовірно, втрачена (Шиманский, 1967). Голотип походить з балки Широкої біля м. Харцизьк Донецької області (вапняк I₁ білокалитвенської світи).

Material. Один фрагмент черепашки поганої збереженості (екз. IGSU-4/7300).

Опис. Черепашка дисковидна, із завитками, що повільно збільшуються у висоту та ширину. Вентральна сторона, очевидно, вузька, слабо випукла. Латеральні сторони плоскі, широкі, майже паралельні – трохи розходяться від вентрального краю до умбілікального. Вентральний та умбілікальний краї округлі, проте чіткі. Умбілікальна стінка плоска, нахилена до площини симетрії черепашки під кутом близько 45°. Поперечний перетин завитку трапецевидний, високий.

Розміри не можна вказати через погану збереженість матеріалу. На латеральних сторонах знаходяться грубі слабо вигнуті ребра, які починаються біля умбілікального краю і закінчуються на вентральному. Ширина міжреберних проміжків приблизно така сама як і ширина ребер або трохи більша. На поверхні черепашки спостерігаються плоскі тонкі пластинчасті реберця. Борозни, що їх розділяють, дуже тонкі і через це складається уявлення, що поверхня черепашки вкрита ниткоподібними улоговинами. На вентральній стороні реберця утворюють, очевидно, синус; латеральні сторони вони перетинають слабо дугоподібно вигинаючись. На умбілікальній стінці вони прямі. На латеральних сторонах ширина реберця більша, ніж на вентральній. В 1 мм довжини латеральної сторонни вміщується близько двох реберця.

Порівняння. Від *Pseudogzheloceras falcatum* (Sowerby in Prestwich, 1840), описаний вид відрізняється більш ніжною скульптурою та формою

поперечного перетину завитку черепашки. За цими ж ознаками цей вид відрізняється від всіх інших представників роду *Pseudogzheloceras*.

Місцезнаходження. Матеріал походить з місцезнаходження № 16.

Стратиграфічне та географічне поширення. Моспинська світа Донбасу. Раніше вид був відомий виключно із білокалитвенської світи (верхи башкирського ярусу) Донбасу (Айзенберг и др., 1963; Шиманский, 1967).

Pseudogzheloceras sp. 1

Табл. 6, фіг. А; Рис. 4.2.2.1

Матеріал. Один фрагмент черепашки поганої збереженості (екз. IGSU-4/736).

Опис. Щодо форми черепашки сказати щось конкретне важко через погану збереженість матеріалу. Вентральна сторона випукла, середньої ширини. Вентральний край майже не помітний – він округлий і вентральна сторона поступово переходить в бокові сторони. Умбілікальний край, судячи з усього, округлий. Умбілік, ймовірно, досить широкий. Розміри вказати не можна через недостатню збереженість матеріалу. Скульптура представлена грубими масивними поперечними ребрами на латеральних сторонах. В 10 мм довжини бокової сторони вміщується два ребра. Відстань між ребрами приблизно в два рази ширша за ребра.

Місцезнаходження. Матеріал походить з місцезнаходження № 6.

Стратиграфічне і географічне поширення. Таке саме, що і для роду.

Pseudogzheloceras sp. 2

Табл. 3, фіг. Н

Матеріал. Один фрагмент деформованого ядра черепашки задовільної збереженості (екз. IGSU-4/8103).

Опис. Про форму черепашки впевнено говорити не можна через недостатню збереженість матеріалу. Вентральна сторона не відома. Латеральні сторони випуклі, широкі. Вентральний край різкий і, ймовірно,

кутувато-округлий. Латеральні сторони випуклі – найбільша ширина завитку спостерігається на середині його висоти. Умбілік середньої ширини ($D_y/D = 0,25$). Умбілікальний край поступовий. Умбілікальна стінка не відома.

Скульптура представлена масивними нахиленими вперед та злегка дугоподібно вигнутими поперечними ребрами, які суттєво розширюються біля вентрального краю. В 10 мм латеральної сторони вміщується близько чотирьох ребер. Міжреберні проміжки трохи більші або дорівнюють ширині ребер. На наявному матеріалі помітно, що з ростом черепашки ребра поступово зникають.

Розміри (мм) і пропорції.

Екз.	Д	В	Ш	D_y	В/Д	Ш/Д	D_y/D	Ш/В
IGSU-4/8103	~52,0 (рек.)	21,0	-	13,0	~0,40	-	0,25	-

Порівняння. За особливостями скульптури описана форма нагадує *Pseudogzheloceras tacitum* (Shimansky, 1957), проте дуже погана збереженість матеріалу не дозволяє впевнено порівняти ці наутіліди.

Місцезнаходження. Сверловина АС-78, глибина 281,0-283,0 м.

Стратиграфічне і географічне поширення. Див. вище.

Pseudogzheloceras sp. 5

Табл. 4, фіг. Н, І; Рис. А1-10

Матеріал. Один фрагмент деформованого ядра черепашки поганої збереженості (екз. IGSU-4/651).

Опис. Про форму черепашки впевнено говорити не можна через недостатню збереженість матеріалу. Вентральна сторона широка, рівномірно випукла. Латеральні сторони порівняно вузькі, плоскі, майже паралельні. Вентральний край та умбілікальний край кутовато-округлі. Поперечний перетин завитку, ймовірно, прямокутний або трапецевидний, низький. Розміри виміряти не можна.

Латеральні сторони вкриті косими ледь помітними (не високими, але широкими) клиноподібними ребрами, які найкраще виражені поблизу

вентрального краю. На вентральній стороні розвинута дуже глибока широка лопать, яка на вентральному краї переходить у високе вузьке сидло; на латеральних сторонах розміщена широка глибока лопать (рис. В1-11).



Рис. В1-11. Лопатева лінія *Pseudogzheloceras* sp. 5. Місцезнаходження № 9а (IGSU-4/651).

Зауваження. Описана форма досить сильно відрізняється від інших представників роду *Pseudogzheloceras* дуже розсіченою лопатевою лінією та слабко вираженою поперечною скульптурою. В зв'язку з цим дана форма віднесена до вказаного роду умовно і, до того ж, ймовірно, є новим видом, встановити який наразі немає змоги через недостатню кількість та погану якість матеріалу.

Місцезнаходження. Матеріал походить з місцезнаходження № 9а.

Стратиграфічне і географічне поширення. Див. вище.

Рід *Parametacoceras* Miller et Owen, 1934

Parametacoceras: Miller, Owen, 1934, p. 232; Delépine, 1937, p. 46; Kummel, 1953, p. 24; Шиманский, 1962, с. 125; Kummel, 1964, p. 414; Шиманский, 1967, с. 87; Sturgeon et al., 1997a, p. 44, 45.

Типовий вид: *Parametacoceras bellatulum* Miller et Owen, 1934; пенсильваній, США.

Діагноз. Наутіліда з еволютною дисковидною черепашкою, завитки якої швидко зростають у висоту та ширину. Поперечний перетин завитку на ранніх стадіях округлий, на пізніх – округло-прямокутний чи трапецевидний. Скульптура представлена латеральними поперечними ребрами на ранніх завитках, які зникають на житловій камері. Сифон майже центральний – трохи зміщений в бік вентральної сторони. Лопатева лінія з дрібними широкими вентральною та латеральною і більш глибокою та вузькою дорсальною лопатями.

Зауваження. Бернард Каммел (Kummel, 1953) зробив обережне

припущення, що цей рід є предком роду *Pleuromutilus*. До *Parametacoceras* він відніс, окрім типового, наступні види: “*P.*” *schucherti* Miller, “*P.*” *crassus* (Hyatt) та, можливо, “*P.*” *nikitini* (Tzwetaeva) і “*P.*” *praecursor* (Girty) та “*P.*” *venustum* Reed. Статус “*P.*” *crassus* (Hyatt) для мене не зрозумілий (див. текст опису роду *Pseudogzheloceras*). *P.*” *nikitini* (Tzwetaeva) відноситься до роду *Gzheloceras* (Шиманский, 1967). Два останніх види, ймовірно, належать до роду *Pleuromutilus*.

Єжи Дзік (Dzik, 1984) вважає цей вид молодшим синонімом роду *Metacoceras*, що, на нашу думку, не правильно зважаючи на різний тип скульптури представників цих родів.

Поширення. Представники роду відомі із пенсильванію Північної Америки, вестфалу Західної Європи, московського ярусу Донбасу та Європейської частини Росії (див. табл. В1-6).

Таблиця В1-6. Видовий склад та поширення роду *Parametacoceras* Miller et Owen, 1934

Вид/форма	Стратиграфічне поширення	Географічне поширення
<i>P. bellatulum</i> Miller et Owen, 1934*	Пенсильваній	США
<i>P. changxingense</i> Zhao et al., 1978	Пізня перм	Китай
<i>P. heteromorphum</i> Shimansky, 1967	Московський ярус	Московська синекліза
<i>P. jongmansi</i> Delépine, 1937	Вестфал	Нідерланди, Східна Україна
<i>P. levicostatum</i> Delépine, 1937	Вестфал	Нідерланди
? <i>P. sp.</i>	Пенсильваній	США

Палеоекологія. Форма черепашки свідчить про нектобентосний спосіб життя представників роду (Барсков, 1989; Barskov et al., 2008).

Parametacoceras jongmansi Delépine, 1937

Табл. 3, фіг. Е, F; табл. 9, фіг. А-I; табл. 15, фіг. С, D; Рис. В1-12

Parametacoceras jongmansi: Delépine, 1937, p. 48, pl. III, figs 6-10.

Голотип. Не виділено; екземпляри типової серії не мають номерів і місце їхнього зберігання в тексті першоопису (Delépine, 1937) не вказано. Цілком ймовірно, що типова серія загинула під час Другої Світової війни. В якості неотипу ми пропонуємо екз. IGSU-4/390 (табл. 9, фіг. А, В), який

представлено фрагментом черепашки.

Матеріал. Одна майже ціла черепашка і десять фрагментів черепашок гарної і задовільної збереженості.

Опис. Черепашка товстодисковидна, еволютна, із завитками, які швидко зростають у висоту і більш повільно в ширину. Вентральна сторона сильно випукла та, мабуть, широка. Вентральний край поступовий. Латеральні сторони плоскі, широкі, повільно розходяться від вентрального краю до умбіліку. Умбілікальний край чіткий, кутуватий. Умбілікальна стінка широка, плоска та дуже слабо випукла, розташована під кутом 45° до площини симетрії черепашки. Поперечний перетин завитку округло-трапецевидний, майже прямокутний. Найбільша ширина завитку спостерігається біля умбілікального краю (рис. В1-12, фіг. А). Дорсальна сторона увігнута, в 3-4 рази вужча за вентральну. Умбілік становить $1/3$ діаметра черепашки. Житлова камера займає майже половину завитку. Газоносні камери короткі – на значення ширини завитку вміщується п'ять камер. Апертура, судячи з характеру скульптури, має вентральний синус. Сифон субцентральный – трохи зміщений від центру завитка до вентральної сторони.

Поверхня черепашки вкрита ніжними струмінцями, які на вентральній стороні утворюють дуже глибокий вузький синус; латеральні сторони вони перетинають косо, трохи відхиляючись назад; умбілікальну стінку струмінці перетинають прямо. На ранніх завитках спостерігаються нерізкі короткі поперечні ребра, що зникають на початку останнього завитку.

На деяких черепашках, які є, судячи з усього, фрагментами житлових камер (екз. IGSU-4/397 та IGSU-4/4047), поперечні струмінці більш рельєфні, ніж у найбільш повно збереженої скам'янілості (IGSU-4/390) і за ступенем вираженості є скоріше ніжними поперечними реберцями. Такі ж самі варіації скульптури спостерігаються на екземплярах типової серії, що зображено Гастоном Дюлепіном (Delépine, 1937).

На умбілікальному краї одного зі зразків (IGSU-4/4047) реберця ніби

зібрано в снопи, утворюючи слабо помітні підвищення. Подібну особливість виявлено Дюлепіном для іншого виду роду *Parametacoceras* – *P. levicostatum* Delépine, 1937. Цілком можливо, що обидва описаних Дюлепіном з вестфалу Нідерландів види насправді є одним і тим самим таксоном.

Лопатева лінія (рис. В1-12, фіг. В) має наступну будову. На вентральній стороні спостерігається широка ледь помітна лопать, яка на вентральному краю змінюється вузьким невисоким сідлом; на латеральних сторонах розташована широка, порівняно глибока лопать.

Розміри (мм) та пропорції.

Сірим кольором виділено розміри деяких екземплярів типової серії (Delépine, 1937).

Екз.	Д	В	Ш	Д _у	В/Д	Ш/Д	Д _у /Д	Ш/В
IGSU-4/390	41,0	18,0	~18,0	15,0	0,44	~0,44	0,37	~1,0
IGSU-4/397	-	20,0	-	14,0	-	-	-	-
IGSU-4/429	-	17,0	~16,0	~15,0	-	-	-	~0,94
IGSU-4/510	-	12,0	18,0	~17,0	-	-	-	1,50
IGSU-4/3174	40,0	17,0	-	15,0	0,46	-	0,38	-
IGSU-4/8061	-	11,5	12,5	-	-	-	-	1,10
б/н	35,0	-	-	14,0	-	-	0,40	-
б/н	33,0	13,0	-	12,5	0,39	-	0,38	-
б/н	-	17,0	13,5	-	-	-	-	0,79
б/н	33,0	16,0	13,0	12,0	0,48	0,39	0,36	0,81
б/н	31,0	13,0	11,0	-	0,42	0,35	-	0,85

Порівняння. Описаний вид має найбільшу схожість з *Parametacoceras levicostatum* Delépine, 1937 що відомий із вестфалу Західної Європи. Морфологічна відмінність цих двох видів полягає в дещо іншому характері скульптури (див. вище), проте, як вже було зазначено, можливо ці види насправді є синонімами. Від виду *P. heteromorphum* Shimansky, 1967 із середнього карбону Московської синеклізи описаний вид відрізняється також особливостями скульптури (у *P. heteromorphum* стінки житлової камери гладенькі), а також, мабуть, більш поступовим вентральним краєм у *P. jongmansii*. Від *Parametacoceras bellatulum* Miller et Owen описаний вид відрізняється, перш за все, випуклою вентральною стороною, а також плоскими латеральними сторонами та, можливо, більш грубою скульптурою.

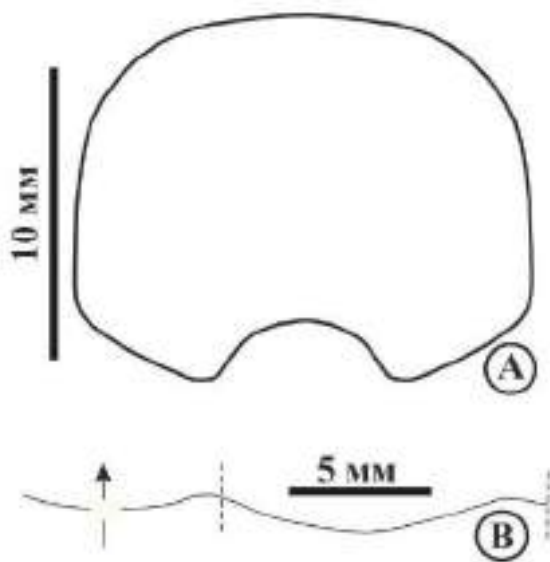


Рис. B1-12. Поперечний перетин завитку (фіг. А) та лопатева лінія (фіг. В) *Parametacoceras jongmansi* Delépine, 1937.

Зауваження. На екз. IGSU-4/397, приблизно на середині латеральної сторони, спостерігаються сліди прижиттєвого пошкодження у вигляді вузької неглибокої борозни, завдовжки 2,5-3 мм, розташованої паралельно до умбілікального краю. Струмінці, входячи в борозну, відхиляються трохи назад.

На іншій черепашці (IGSU-4/3061) знайдено сліди прижиттєвих пошкоджень у вигляді округлого поглиблення приблизно 0,8 мм в діаметрі. Від нього косо вгору до вентральному краю відходить майже пряма борозенка, довжиною близько 6 мм при ширині 0,5 мм.

Третій тип пошкодження знайдено на фрагменті черепашки, що умовно віднесено до виду *Parametacoceras jongmansi* Delépine, 1937 (IGSU-4/4047; рис. 4.2.2.6). На приумбілікальній частині латеральної сторони спостерігається відхилення струмінців від звичної траєкторії, що спричинене, мабуть, прижиттєвим пошкодженням.

На одному із екземплярів (IGSU-4/3174) спостерігаються сліди прижиттєвого забарвлення, що описані в підрозділі 4.2.2.

Місцезнаходження: № 37 (IGSU-4/510); № 38 (IGSU-4/390, IGSU-4/397, IGSU-4/3061, IGSU-4/3174, IGSU-4/4047, IGSU-4/6259, IGSU-4/8011, IGSU-4/8061); № 43 (б/н; колекція О.С. Крісака); № 44 (IGSU-4/429).

Рід *Metacoceras* Hyatt, 1883

Metacoceras: Hyatt, 1884, p. 268; Hyatt, 1893, p. 393; Hyatt, 1894, p. 496; Girty, 1915, p. 239; Bisat, 1930, p. 82; Круглов, 1928, с. 130; Miller, Dunbar, Condra, 1933, p. 166; Круглов, Лесникова, 1934, с. 740; Либрович, 1939, с. 132; Лихарев, 1939, с. 157; Shimer, Shrock, 1944, p. 547; Miller, 1945, p. 285; Miller, Youngquist, 1949, p. 104; Basse, 1952, p. 504; Kummel, 1953, p. 19; Руженцев, Шиманский, 1954, с. 55; Шиманский, 1962, с. 121;

Gordon, 1964, p. 142; Kummel, 1964, p. 414; Шиманский, 1967, с. 89; Sturgeon et al., 1982, p. 1455; Sturgeon et al., 1997a, p. 31, 34.

Типовий вид: *Nautilus (Discus) sangamonensis* Meek et Worthen, 1861; пенсильваній, США.

Діагноз. Черепашка широкоеволютна, дисковидна, з повільно зростаючими у висоту та ширину завитками та умбілікальним отвором. Поперечний перетин дорослого завитку трапецевидний, субквадратний та гексагональний. Скульптура складається із горбків вздовж вентрального краю або вздовж вентрального та умбілікального країв. Сифон субцентральный. Лопатева лінія з широкими округлими вентральною, латеральною та дорсальною лопатями.

Зауваження. Єжи Дзік (Dzik, 1984) розуміє рід *Metacoceras*, на нашу думку, дуже широко, тому відніс до нього в якості молодших синонімів роди *Enoploceras*, *Parametacoceras*, *Phaedrysmocheilus* та *Mojsvaroceras*. Наразі актуальним є ревізія роду *Metacoceras*, який в середині 60-х років минулого сторіччя включав в себе близько 30 видів. До вказаного роду в різний час відносилися наутіліди, які не мали нічого спільного з ним. Очевидно, що поступово цей рід став «сміттєвим таксоном», до якого відносилися види, що не вписувалися в рамки відомих родів, проте якісь причини не дозволяли виділяти ці види в якості представників нових родів. Тому наразі можна вказати лише приблизний видовий склад роду *Metacoceras*.

Ряд видів, що описані в досить старих роботах під родовими назвами *Metacoceras* не відносяться до цього роду. Наприклад, у черепашки «*M.*» *walcotti* Hyatt, судячи із зображень типової серії, відсутній умбілікальний отвір.

Поширення. Карбон-перм Північної Америки, Північної Африки, Європи, Уралу, Передньої Азії, Пакистану та Китаю (див. табл. В1-7).

Таблиця В1-7. Кам'яновугільні представники роду *Metacoceras* Hyatt, 1883

Вид/форма	Стратиграфічне поширення	Географічне поширення
<i>M. angulatum</i> Sayre, 1930	Пенсильваній	Північна Америка

<i>M. carinatum</i> Girty, 1933	Пенсильваній	Північна Америка
? <i>M. clinocostatum</i> Sturgeon et al., 1982	Пенсильваній	Північна Америка
<i>M. copei</i> Tucker, 1976	Пенсильваній	Північна Америка
<i>M. cornutum</i> Girty, 1911	Пенсильваній	Північна Америка, Європа
<i>M. jacksonense</i> Miller, 1947	Пенсильваній	Північна Америка
<i>M. knighti</i> Miller et Thomas, 1936	Пенсильваній	Північна Америка
<i>M. lambi</i> Sturgeon, 1946	Пенсильваній	Північна Америка
<i>M. latum</i> Sturgeon et al., 1997	Пенсильваній	Північна Америка
<i>M. mcchesneyi</i> Murphy, 1970	Пенсильваній	Північна Америка
<i>M. obsoletum</i> (Sturgeon, 1946)	Пенсильваній	Північна Америка
<i>M. perelegans</i> Girty, 1915	Пенсильваній	Північна Америка, Європа
<i>M. quadratum</i> Niko, Mapes et Seuss, 2022	Пенсильваній	Північна Америка
<i>M. sangamonense</i> (Meek et Worthen, 1860)*	Пенсильваній	Північна Америка
<i>M. simile</i> Sturgeon et al., 1982	Пенсильваній	Північна Америка
<i>M. sinuosum</i> Girty, 1915	Пенсильваній	Північна Америка
<i>M. sulciferum</i> Miller et Thomas, 1936	Пенсильваній	Північна Америка
? <i>M. tricarinatum</i> Sturgeon, 1946	Пенсильваній	Північна Америка
<i>M. vagans</i> Miller et Owen, 1937	Пенсильваній	Північна Америка

Палеокологія. Аналіз морфології черепашки за методикою, запропонованою в (Барсков, 1989; Barskov et al., 2008) свідчить на користь належності описаного роду до нектобентосної життєвої форми.

Metacoceras perelegans Girty, 1915

Табл. 11, фіг. А, В

Metacoceras perelegans: Girty, 1911, p. 147; Girty, 1915 p. 244, pl. 30, figs 5, 6; Miller, Dunbar, Condra, 1933, p. 167; Delépine, 1937, pl. III, fig. 1-5; Miller, Unklesbay, 1942, p. 141, 142, pl. 1, fig. 10 (non 8, 9), pl. 3, figs 6-8; Demanet, 1943, p. 122, pl. V, figs 13-15; Sturgeon, 1946, p. 25-26, pl. 6, figs 3, 4; Miller, Unklesbay, 1947, p. 322; Unklesbay, 1962, p. 37, 38, pl. 3, figs 6, 7.

?*Metacoceras biseriatum*: Miller, Owen, 1934, p. 193, 194, 228, 229-231, pl. 16, figs 5-7.

Metacoceras sp. 1: Sturgeon, 1946, p. 27, pl. 6, figs 6, 7.

Голотип. Не виділено. В якості неотипу ми пропонуємо екз. IGSU-4/1082 (табл. 11, фіг. А, В), який представлено фрагментом ядра черепашки.

Матеріал. Три фрагменти черепашок задовільної збереженості.

Опис. Черепашка товсто-дисковидна, широкоеволютна. Завитки швидко зростають у ширину та повільно у висоту.

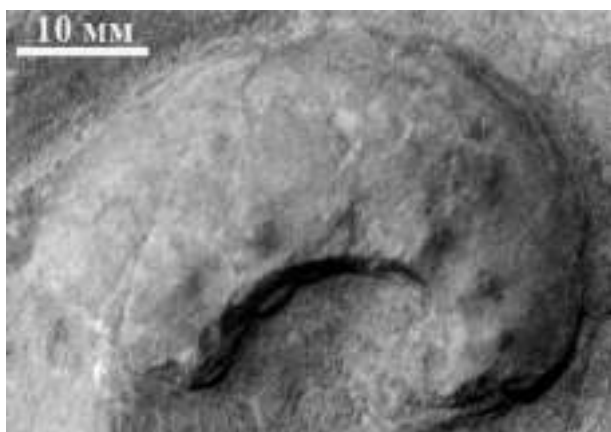


Рис. В1-13. Ядро черепашки *Metacoceras* sp.
5 латерально (місцезнаходження № 42).
Колекція та фото О.С. Крісака.

Вентральна сторона широка, випукла. Латеральні сторони вузькі (приблизно в два рази вужчі за вентральну сторону), плоскі, майже паралельні. Вентральний край чіткий, широкоокруглий. Умбілікальний край майже прямокутний. Умбілікальна стінка широка, плоска, нахилена під кутом

приблизно 45° до площини симетрії черепашки. Дорсальна сторона вузька (приблизно в чотири рази вужча за вентральну сторону), слабко увігнута. Поперечний перетин завитку низький, майже прямокутної форми. Житлова камера займає майже половину завитку.

Вздовж вентрального та умбілікального країв розташовано два ряди горбків. На вентральному краю вони більші, видовжені; відстань між окремими горбками приблизно в 1,5 рази більша за їх ширину. На умбілікальному краю горбки дрібні, округлі. Між горбками двох рядів спостерігаються слабко виражені на нашому матеріалі поперечні реберця, які з ростом черепашки поступово зникають. Лопатева лінія на наявному матеріалі не спостерігається.

Розміри (мм) та пропорції.

Екз.	Д	В	Ш	Д _у	В/Д	Ш/Д	Д _у /Д	Ш/В
IGSU-4/1082	42,0	15,0	26,0	13,0	~0,36	~0,62	~0,31	1,73

Порівняння. Від всіх представників роду описаний вид відрізняється характерною скульптурою.

Місцезнаходження № 17 (IGSU-4/516, IGUSU-4/1082a) та № 22 (IGSU-4/1082). Крім того, з місцезнаходження № 31 походить ядро черепашки наутіліди, визначеної як cf. *Metacoceras perelegans* Girty (IGSU-4/518).

Стратиграфічне і географічне поширення. Вид *Metacoceras perelegans* Girty відомий з пенсильванію Північної Америки і вестфалу Західної Європи. Форма, визначена Л.С. Лібровичем (Либрович, 1946) як

Huanghoceras (?) *perelegans* Girty var. nov. Librovitich походить зі смолянинівської і білокалитвенської світ верхньої частини башкирського ярусу Донбасу.

Metacoceras aff. *perelegans* Girty, 1915

Табл. 12, фіг. А; Рис. В1-14

Матеріал. Три фрагменти черепашок задовільної збереженості (IGSU-4/3231, IGSU-4/3231a, IGSU-4/4098).

Опис. Черепашка, мабуть, товстодисковидна. Вентральна сторона широка, сильно випукла. Вентральний край широкоокруглий. Латеральні сторони плоскі, широкі, повільно розходяться від вентрального краю до умбілікального. Найбільша ширина завитку спостерігається на умбілікальному краю. Поперечний переріз завитку трапецевидної форми, низький (рис. В1-14). Умбілікальний край різкий, прямокутний. Умбілікальна стінка плоска, широка, нахилена до площини симетрії черепашки під прямим кутом.

На вентральному краї і умбілікальному краю розташовується округлі горбки. На вентральному краї горбки округлі, відстань між ними в 1,5-2 рази більша за їх діаметр. В 10 мм вентрального краю вміщується близько чотирьох горбків. На умбілікальному краю горбки приблизно в два рази менші за горбки на вентральному краю. В 10 мм умбілікального краю вміщується близько 6 горбків. З розтом черепашки горбки на краях поступово зникають і у порівняно зрілих особин вони відсутні.

Поверхня черепашки вкрита поперечними струмінцями. На вентральній стороні вони утворюють вузький глибокий синус; на латеральних сторонах вони слабо відхиляються назад, а на умбілікальному краю вони прямі.

Розміри (мм) та пропорції.

Екз.	Д	В	Ш	Д _у	В/Д	Ш/Д	Д _у /Д	Ш/В
IGSU-4/3231	~28,0	11,0	-	9,0	0,39	-	0,32	-
IGSU-4/3231a	-	7,0	9,5	8,0	-	-	-	1,36

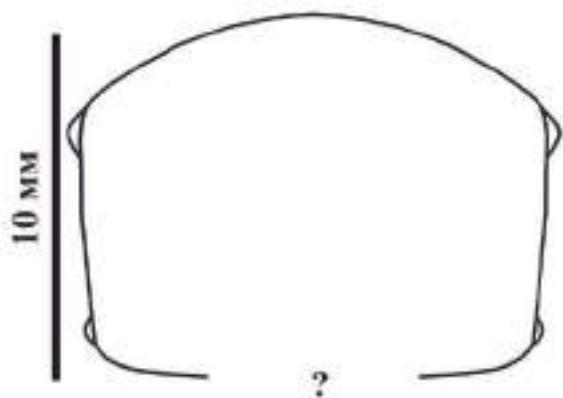


Рис. В1-14. Поперечний перетин завитку *Metacoceras* aff. *perelegans* Girty за Д ~ 28,0 мм (IGSU-4/3231).

Лопатева лінія з глибокою широкою вентральною і широкою дрібною латеральною лопатями.

Зауваження. За характером скульптури описана форма нагадує вид *Metacoceras perelegans* Girty. Проте, обмеженість і погана збереженість матеріалу не дозволяють вивчити характерні особливості скульптури, що

властиві згаданому виду, а саме – поступове зникнення з ростом черепашки коротких реберець між двома рядами горбків. Проте, наша форма морфологічно дуже близька до наутілід, що ідентифіковано Гастоном Дюлепіном (Delépine, 1937: табл. III, фіг. 1, 2) і Джозефом Гірті (Girty, 1915) як *Metacoceras perelegans*.

Місцезнаходження. Матеріал походить з місцезнаходження № 38.

Стратиграфічне і географічне поширення. Див. вище.

Metacoceras cf. *perelegans* Girty, 1915

Табл. 12, фіг. В

Матеріал. Шість фрагментів ядер черепашок поганої збереженості.

Опис. Черепашка, ймовірно, товстодисковидна, з повільно зростаючими у висоту та ширину завитками. Вентральна сторона широка, випукла; латеральні сторони широкі, плоскі, майже паралельні. Вентральний край поступовий, округлий. Умбілікальний край різкий, майже прямокутний. Умбілікальна стінка широка, плоска, нахилена під кутом 45° відносно площини симетрії черепашки. Умбілік широкий. Поперечний перетин завитку низький, субтрапецевидної форми, найбільша його ширина спостерігається на умбілікальному краї. Умбілік широкий.

На вентральному краї знаходяться округлі великі горбочки. На

умбілікальному краї також є ряд горбочків, проте вони трохи менші за ті, що розташовані на вентральному краї. Між горбками сусідніх рядів спостерігаються ледве помітні здуття або нерельєфні поперечні ребра. Відстань між горбками вентрального ряду приблизно в два рази більша за горбки. На значення ширини завитку вміщується три горбки вентрального ряду.

На уламку великої черепашки (IGSU-4/487a) помітно, що умбілікальний ряд горбків виражений дуже слабо, при цьому серед округлих горбків на вентральному краї є один витягнутий вздовж нього. Таким чином, форма горбків не може бути видовою ознакою представників роду *Metacoceras*. На одному зі зразків (IGSU-4/7661) добре помітно, що скульптура на житловій камері поступово втрачає рельєфність і з ростом черепашки зникає.

Розміри (мм) та пропорції.

Екз.	Д	В	Ш	Д _y	В/Д	Ш/Д	Д _y /Д	Ш/В
IGSU-4/584	44,0	13,0	18,0	22,0 (рек.)	0,30	0,40	~0,40	1,38

Порівняння. Характер скульптури описаної форми такий самий як і у вида *Metacoceras perelegans* Girty, проте неможливість дослідити форму черепашки та інші деталі морфології не дозволили віднести наявний матеріал до вказаного виду.

Місцезнаходження № 17 (IGSU-4/487, IGSU-4/487a, IGSU-4/584, IGSU-4/7661); № 27 (IGSU-4/487б); № 33а (IGSU-4/487в).

Стратиграфічне і географічне поширення. Див. вище.

Metacoceras mcchesneyi Murphy, 1970²⁹

Табл. 10, фіг. D, E, G, H; 11, фіг. G, H; табл. 12, фіг. C, D, E; табл. 13, фіг. H; Рис. B1-15

Nautilus sp.: McChesney, 1868, pl. 3, fig. 6.

Temnocheilus winslowi: Raymond, 1910, p. 156.

²⁹ Зважаючи на значну морфологічну подібність, *Metacoceras mcchesneyi* Murphy та *Metacoceras cornutum* Girty можуть виявитися синонімами, проте в даній роботі через відсутність достатньої кількості матеріалу ці види розглядаються як незалежні.

Metacoceras cornutum: Girty, 1911, p. 145; Girty, 1915, p. 240, pl. XXIX, fig. 4; Miller, Dunbar, Condra, 1933, p. 167; Miller, Unklesbay, 1942, p. 128-130, 139-141; Miller, Unklesbay, 1947, p. 322, pl. 1, figs 9, 10; Sturgeon, Miller, 1948, p. 77; Smith et al., 1970, p. 31.

?*Metacoceras sangamonensis*: Price, 1918, p. 801, 802, pl. 44, fig. 6.

Metacoceras mcchesneyi: Murphy, 1970, p. 199-201, pl. 35, figs 1-5; Davis, Mapes, 1996, p. 174, figs 14-5.8, 5.9; Sturgeon et al., 1997a, p. 37-39, pl. 1-7, figs 1-12; Easterday, 2004, p. 112, 113, figs 6.3-1, 2, 3, 4; Wani, Mapes, 2010, figs 2-5, 8; Mapes, McComas, 2010, figs 3-6

Голотип. Екз. USNM 161406, зберігається в Національному музеї США.

Матеріал. Шість фрагментів черепашок задовільної збереженості (IGSU-4/594, IGSU-4/1336, IGSU-4/1336a, IGSU-4/1336b, IGSU-4/6261, IGSU-4/470).

Опис. Судячи із фрагментарного матеріалу, який є у наявності, черепашка товстодисковидна, широкоеволютна. Вентральна сторона широка, слабо випукла, в медіальній частині вентральної сторони житлових камер навіть трохи увігнута. Черевна сторона приблизно в два рази ширша за бокові сторони. Латеральні сторони плоскі, порівняно вузькі, трохи розходяться з наближенням до умбілікального краю. Максимальна ширина завитку спостерігається біля умбілікального краю. Вентральний край чіткий, широкоокруглий. Умбілікальний край різкий, кутуватий. Умбілікальна стінка, ймовірно, плоска, косо нахилена відносно осі симетрії черепашки. Поперечний перетин завитку низький, субтрапецевидної форми (рис. В1-15). Ширина завитку більш ніж в два рази більша за його висоту.

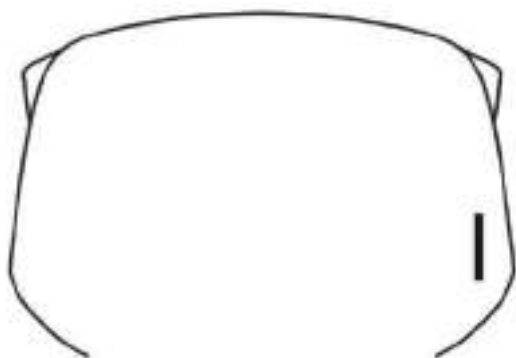


Рис. В1-15. Поперечний перетин завитку черепашки *Metacoceras mcchesneyi* Murphy, 1970 (IGSU-4/470). Місцезнаходження № 36. Масштабний відрізок – 2 мм.

Вздовж вентрального краю розташований ряд витягнутих вздовж завитку крупних горбків. На значення ширини завитку вміщується близько чотирьох горбків. Проміжки між горбками приблизно такої ж самої ширини як і горбки. На екз. IGSU-4/470 помітно, що ці горбки все більше видовжуються з ростом черепашки. При

цьому їх висота та рельєфність зменшується.

Розміри (мм) і пропорції.

Екз.	Д	В	Ш	Ду	В/Д	Ш/Д	Ду/Д	Ш/В
IGSU-4/537	-	15,0	36,0	-	-	-	-	2,40
IGSU-4/594	-	~15,0	~40,0	-	-	-	-	~2,67
IGSU-4/1336	-	24,0	~52,0	-	-	-	-	~2,17
IGSU-4/1336a	54,0	12,0	-	26,0	0,22	-	0,48	-

Зауваження. Цей вид був описаний в 1970 році Джеймсом Мерфі (Murphy, 1970), проте під різними назвами він був відомий досить давно (див. синоніміку). В 1915 році Джордж Гірти описав із формації Уівока вид *Metacoceras cornutum* Girty і три його варієтети: *Metacoceras cornutum* var. *sinuosum* Girty, *M. cornutum* var. *multituberculatum* Girty та *M. cornutum* var. *carinatum* Girty. Ці варієтети досить сильно відрізняються один від одного і від *Metacoceras cornutum*, тому вони є окремими видами (Girty, 1933; Tucker, Mapes, Aronoff, 1978). З-поміж екземплярів, віднесених Гірти до *Metacoceras cornutum* Girty, Мерфі розгледів новий вид *Metacoceras mcchesneyi*. Цей вид відомий значно краще за *Metacoceras cornutum*, тому наразі сказати впевнено чи є ці два види незалежними, немає можливості.

Місцезнаходження № 17 (IGSU-4/594, IGSU-4/1336, IGSU-4/1336б); № 27 (IGSU-4/1336a); № 31 (IGSU-4/6261); № 36 (IGSU-4/470).

Стратиграфічне та географічне поширення. Вид відомий з пенсильванію Північної Америки.

Metacoceras cf. *cornutum* Girty, 1911

Табл. 10, фіг. А, В; табл. 11, фіг. С-Е; табл. 12, фіг. F; Рис. В1-16, В1-17

Матеріал. 10 фрагментів черепашок поганої та задовільної збереженості.

Опис. Черепашка, судячи з усього, еволютна, товстодисковидна, із завитками, що повільно зростають у висоту та дещо швидше в ширину. Вентральна сторона широка, сильно випукла; у найбільших екземплярів вона пласка. Вентральний край не різкий, округлий чи округло-кутуватий.

Латеральні сторони вузькі, плоскі, поступово розходяться до умбілікального краю. Умбілікальний край різкий, злегка припіднятий, прямокутний. Умбілікальна стінка плоска, нахилена під кутом близько 45° до площини симетрії черепашки. Дорсальна сторона увігнута, вузька – приблизно в три рази вужча за вентральну сторону. Поперечний перетин завитку низький, трапецевидної форми, найбільша його ширина спостерігається біля умбілікального краю (рис. В1-16). Умбілік широкий. Камери короткі: на значення ширини завитку розташовується 6-7 камер.

Поверхня черепашки вкрита чіткими густими струмінцями, які на вентральній стороні утворюють глибокий вузький синус. Бокові сторони вони перетинають косо, відхиляючись трохи назад, а умбілікальну стінку – прямо. На вентральній стороні струмінці виражені більш чітко, ніж на інших частинах черепашки. Тут добре помітно, що групи дрібних слабо помітних струмінців розділені зближеними групами досить чітких струмінців, що розташовані кожні 1-2 мм.

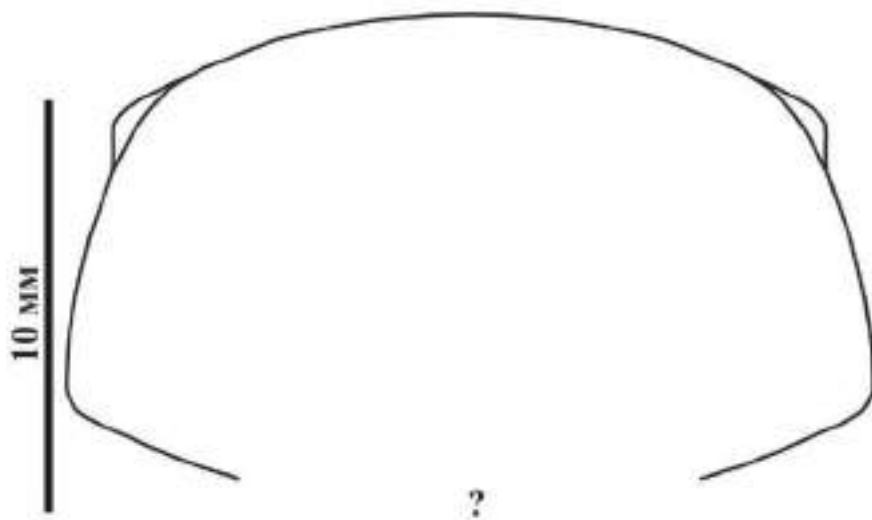


Рис. В1-16. Поперечний перетин завитку *Metacoceras* cf. *cornutum* Girty за $D \sim 30$ мм (IGSU-4/4065). Місцезнаходження № 38.

На вентральному краї розташований ряд округлих чи дещо витягнутих вздовж краю загострених горбочків. Відстань між ними приблизно в 1,5-2 рази більша за їх діаметр. На 10 мм вентрального краю при $B = 14$ мм

розташовується три горбочка. Умбілікальний край припіднятий, інколи до утворення гострого валика. Сифон розташований між центром та вентральною стороною, проте значно наближений до першого.

На вентральній стороні спостерігається неглибока, широка лопать, яка на вентрально-латеральному перегині переходить у вузьке невисоке сідло. На латеральних сторонах розміщена широка неглибока лопать, а на умбілікальній стінці лопатева лінія пряма (рис А1-16).

Розміри (мм) та пропорції.

Екз.	Д	В	Ш	Д _у	В/Д	Ш/Д	Д _у /Д	Ш/В
IGSU-4/470	-	18,0	24,0	-	-	-	-	1,33
IGSU-4/3278	-	14,0	-	-	-	-	-	-
IGSU-4/4065	~30,0	9,0	20,0	10,0	0,30	0,67	0,33	2,22



Рис. В1-17. Лопатева лінія *Metacoceras* cf. *cornutum* Girty (IGSU-4/646).

Порівняння. Від інших видів роду відрізняється формою поперечного перетину завитку та скульптурою у вигляді округлих

горбочків вздовж вентрального краю.

Місцезнаходження № 17 (IGSU-4/537, IGSU-4/646); № 26 (IGSU-4/668); № 38 (IGSU-4/3181, IGSU-4/3278, IGSU-4/3278a, IGSU-4/3662, IGSU-4/4065, IGSU-4/4075, IGSU-4/4090).

Стратиграфічне та географічне поширення. Вид *Metacoceras cornutum* відомий з пенсильванію Північної Америки та, мабуть, вестфалу Британії і Бельгії.

Metacoceras sp. 1

Табл. 10, фіг. F

Матеріал. Один фрагмент ядра черепашки поганої збереженості (IGSU-4/6690).

Опис. Черепашка, мабуть, дисковидна, еволютна. Вентральна сторона сильно випукла; вентральний край чіткий, кутуватий. Латеральні сторони

широкі, плоскі, повільно зближуються з наближенням до умбілікального краю. Поперечний перетин завитка трапецевидної форми; найбільша його ширина спостерігається на вентральному краю. Умбілікальний край чіткий, кутуватий. Умбілікальна стінка широка, нахилена під кутом 45° до площини симетрії черепашки. Умбілік, мабуть, широкий.

На вентральному краї є ряд округлих горбків. Відстань між окремими горбками в два рази більша їх діаметру. На 10 мм довжини вентального краю за $B = 10$ мм розташовується близько трьох горбків.

Розміри (мм) та пропорції.

Екз.	Д	В	Ш	Д _y	В/Д	Ш/Д	Д _y /Д	Ш/В
IGSU-4/6690	-	10,0	-	11,0	-	-	-	-

Порівняння. Описана форма має певну схожість з видом *Metacoceras dubium* Hyatt. Обмеженість матеріалу і його погана збереженість не дозволяють зробити детальне порівняння.

Місцезнаходження. Матеріал походить з місцезнаходження № 38.

Стратиграфічне і географічне поширення. Див. текст характеристики роду *Metacoceras*.

Metacoceras sp. 2

Табл. 11, фіг. I

Матеріал. Один фрагмент порівняно великої черепашки поганої збереженості (IGSU-4/4147).

Опис. Судячи з наявного фрагментарного матеріалу, черепашка дисковидна, еволютна. Вентральна сторона, мабуть, трохи сплюснена. Вентральний край чіткий, кутуватий. Латеральні сторони плоскі, повільно розходяться від вентального краю до умбілікального. Найбільша ширина завитку спостерігається біля умбілікального краю. Поперечний переріз завитку високий, трапецевидної або майже прямокутної форми. Умбілікальний край різкий, кутуватий. Умбілікальна стінка широка, плоска, нахилена косо до площини симетрії раковини.

Вздовж умбілікального і вентального країв розташовані великі

горбки. На вентральному краї вони овальної форми, більш дрібні, ніж ті, що розташовані на умбілікальному краї (тут вони округлі). На 10 мм умбілікального краю за $B = 28,0$ мм розташовано 1-1,5 горбка. На поверхні черепашки спостерігаються тоненькі поперечні струмінці. Латеральні сторони вони перетинають косо, відхиляючись трохи назад. Так само вони перетинають умбілікальну стінку.

Розміри (мм) та пропорції.

Екз.	Д	В	Ш	Д _y	В/Д	Ш/Д	Д _y /Д	Ш/В
IGSU-4/4147	-	28,0	-	-	-	-	-	-

Зауваження. У колекції є один фрагмент черепашки наутіліди (IGSU-4/3176) з горбками на вентральному і умбілікальному краях. На відміну від вищеописаної форми, у цієї наутіліди горбки мають приблизно однакові розміри, хоча як і у *Metacoceras* sp. 2, горбки вентрального краю трохи видовжені, в той час як умбілікальні – округлі. Крім того, розміри цієї форми помітно менші, ніж описаної вище. Поза всяким сумнівом, ця наутіліда відноситься до роду *Metacoceras*, але до якого конкретного виду встановити через фрагментарність матеріалу не можна.

Порівняння. За характером скульптури описана форма нагадує вид *Metacoceras latum* Sturgeon et al., 1997 (пенсильваній США), відрізняючись від нього, проте, тим, що горбки умбілікального краю більші за горбки, що розташовані вздовж вентрального краю. У зазначеного вище виду навпаки – умбілікальні горбки дрібніші за ті, що розташовані вздовж вентрального краю черепашки.

Місцезнаходження. Матеріал походить з місцезнаходження № 38.

Стратиграфічне і географічне поширення. Див. опис *Metacoceras* sp. 1.

Рід *Mosquoceras* Ruzhencev et Shimansky, 1954

Mosquoceras: Руженцев, Шиманский, 1954, с. 85; Шиманский, 1962, с. 123; Шиманский, 1967, с. 95.

Типовий вид: *Nautilus tschernyschewi* Tzwetaev, 1888; середній карбон,

Московська синекліза.

Діагноз. Черепашка еволютна, дисковидна, з помірно або досить сильно зростаючими у висоту та ширину завитками. Поперечний перетин першого завитку округлий чи біангулярний, поперечний перетин дорослого завитку гексагональний зі сплющеною вентральною та плоскими паралельними латеральними сторонами. Скульптура представлена овальними чи трикутними горбками вздовж вентрального краю. Сифон субцентральный. Лопатева лінія з широкою вентральною більш вузькою латеральною та дорсальною лопатями.

Поширення. Середній карбон Донбасу та Московської синеклізи, нижня перм Уралу та Донбасу. На думку В.М. Шиманського (Шиманский, 1967) ряд північноамериканських пенсильванських та ранньопермських представників роду *Metacoceras* (*M. jacksonense* Miller, Lane et Unklesbay, *M. mutabile* Miller, Lane et Unklesbay, *M. huecoense* Ruzhencev et Shimansky), можливо, відносяться до вищеописаного роду (див. табл. В1-8).

Таблиця В1-8. Видовий склад роду *Mosquoceras* Ruzhencev et Shimansky, 1954

Вид/форма	Стратиграфічне поширення	Географічне поширення
<i>M. jakowlewi</i> Ruzhencev et Shimansky, 1954	Артинський ярус	Південний Урал
<i>M. planum</i> Leonova et Schedukhin, 2020	Ассельський-сакмарський яруси	Південний Урал
<i>M. shimanskyi</i> Kalandadze, 1961	Московський ярус	Московська синекліза
<i>M. simense</i> Ruzhencev et Shimansky, 1954	Сакмарський ярус	Південний Урал
<i>M. trigonotuberculatum</i> (Jakowlew, 1899)	Нижня перм	Донбас
<i>M. tschernyschewi</i> (Tzwetaeva, 1888)*	Московський ярус	Московська синекліза

Палеоекологія. Форма черепашки і груба скульптура свідчать про нектобентосний спосіб життя представників роду (Барсков, 1989; Barskov et al., 2008).

Матеріал. Три фрагменти черепашок (IGSU-4/623, IGSU-4/702, IGSU-4/7298) задовільної збереженості. Ймовірно, до цієї ж форми належить фрагмент сильно деформованої черепашки (б/н).

Опис. Черепашка, мабуть, еволютна, дисковидна, із повільно зростаючими у висоту і ширину оборотами. Латеральні сторони плоскі, середньої ширини, паралельні або дуже слабо зближуються від вентрального до умбілікального краю. Вентральна сторона випукла. Вентральний край різкий, майже прямокутний. Поперечний переріз завитку майже прямокутний (рис. В1-18).

Найбільша ширина завитку спостерігається біля умбілікального краю. Умбілікальний край різкий, округло-прямокутний. Умбілікальна стінка слабо випукла, вузька, нахилена під кутом близько 45° до площини симетрії черепашки. Розміри вказати не можна через недостатню збереженість матеріалу.

На вентральному краю розташований ряд витягнутих вздовж нього горбків. На 10 мм довжини вентрального краю розташовується 2-2,5 горбка. Відстань між горбками приблизно дорівнює їх довжині.

Порівняння. За характером скульптури описана форма має певну схожість з *M. jakowlewi* Ruzhencev et Shimansky, 1954 з нижньої пермі Уралу, проте форма поперечного перетину завитку цих видів суттєво відрізняється. Від *M. tschernyschewi* (Tzwetaeva, 1888) описана форма відрізняється формою поперечного перетину завитку черепашки, а також дещо іншою скульптурою, а саме – відсутністю коротких латеральних реберць. Від *M. sp.* 2 описана вище форма відрізняється приблизно в два рази меншими розмірами та менш рельєфними горбками вздовж вентрального краю.

Місцезнаходження. Матеріал походить з місцезнаходження № 35.

Стратиграфічне і географічне поширення. Середній карбон Донбасу та Московської синеклізи, нижня перм Уралу та Донбасу. Л.С. Лібрович (Либрович, 1939; 1946; Айзенберг и др., 1963) вказував з вапняку I₁

білокалитвенської світи *Metacoceras tschernyschewi* (Tzwetaev, 1888) (= *Mosquoceras tschernyschewi* (Tzwetaev, 1888)).



Рис. В1-17. Поперечний перетин завитка черепашки *Mosquoceras* sp.1 (екз. IGSU-4/623).

Масштабний відрізок – 4 мм.

Mosquoceras sp. 2

Табл. 13, фіг. А, В

Матеріал. Два фрагменти ядер черепашок поганої збереженості (IGSU-4/598, IGSU-4/7663).

Опис. Про форму черепашки впевнено говорити не можна через недостатню збереженість матеріалу. Вентральна сторона випулка, середньої ширини. Латеральні сторони плоскі, широкі, несуттєво розходяться від вентрального краю до умбілікального (майже паралельні).

Умбілікальний край різкий, округло-кутуватий. Вентральний край чіткий, кутовато-округлий. Умбілік широкий. Поперечний перетин завитку, ймовірно, субтрапецевидний, майже прямокутний. Розміри вказати не можна через недостатню збереженість матеріалу. наявні фрагменти житлових камер мають висоту приблизно 16-20 мм.

Скульптура представлена великими повздовжньо-довгастими горбками вздовж вентрального краю. Відстань між горбками приблизно дорівнює розмірам горбків. За В ~ 20 мм на 20 мм вентрального краю вміщується два горбки. На наявному матеріалі, який представлений фрагментами житлових камер, помітно, що скульптура поступово зникає з ростом черепашки. Лопатева лінія вивчена частково: на латеральній стороні розміщена широка неглибока, ймовірно, злегка асиметрична лопать.

Порівняння. Недостатня збереженість матеріалу не дозволяє провести коректне порівняння цієї форми з більшістю відомих видів. Про відмінності від форми *M. sp 1* сказано вище.

Місцезнаходження. Матеріал походить з місцезнаходження № 17.

Родина Koninckioceratidae Hyatt in Zittel, 1900

Рід *Millkoninckioceras* Kummel, 1963

Millkoninckioceras: Kummel, 1963, p. 329; Kummel, 1964, p. 424.

?*Koninckioceras*: Hyatt, 1884, p. 295; Hyatt, 1893, p. 439; Круглов, Лесникова, 1934, с. 741; Miller, Kemp, 1947, p. 351; Miller, Youngquist, 1949, p. 34; Basse, 1952, p. 502; Müller, 1960, s. 108; Шиманский, 1962, с. 141; Шиманский, 1967, 123-124.

Типовий вид: *Koninckioceras konincki* Miller et Kemp, 1947; нижній карбон, Бельгія.

Діагноз. Черепашка еволютна, дисковидна, із завитками поперечно-еліптичної форми в перетині. Завитки повільно зростають у висоту та ширину. Сифон субцентральный, дещо зміщений до вентральної сторони завитку. Лопатева лінія пряма на зовнішній частині завитку і неглибокою дорсальною лопатю.

Поширення. Карбон-перм Європи, Уралу та Північної Америки (див. табл. В1-9).

Таблиця В1-9. Видовий склад роду *Millkoninckioceras* Kummel, 1963

Вид/форма	Стратиграфічне поширення	Географічне поширення
<i>M. konincki</i> Miller et Kemp, 1947*	Нижній карбон	Бельгія
? <i>M. scottense</i> Worthen, 1890	Міссісіпій	Північна Америка
? <i>M. eliasi</i> Newell, 1936	Пенсильваній	Північна Америка
? <i>M. jewetti</i> Newell, 1936	Пенсильваній	Північна Америка
? <i>M. wyandottense</i> Newell, 1936	Пенсильваній	Північна Америка
<i>M. udovichenkoi</i> Dernov, 2018	Башкирський ярус	Східна Україна

Палеоекологія. Форма черепашки і груба скульптура свідчать про планктонний спосіб життя представників роду (Барсков, 1989; Barskov et al., 2008).

Millkoninckioceras udovichenkoi Dernov, 2018

Табл. 15, фіг. А, В; Рис. В1-19

Millkoninckioceras udovichenkoi: Dernov, 2018, p. 5-7, pl. 3, fig. 1, pl. 5, figs 2, 3.

Голотип. Екз. ННПМ-2594; зберігається в ННПМ; Луганська область,

Луганський район, кар'єр біля с. Волнухине, мандрикинська світа, вище вапняку F₁.

Опис. Черепашка еволютна, дисковидна. Поперечний перетин останнього завитку – повздовжньо-овальний (рис. В1-19). Вентральна сторона фрагмокону слабо випукла, житлової камери – сплюснена. Вентральний край не виражений. Латеральні сторони широкі, дуже слабо випуклі, несуттєво розходяться від вентрально-латерального перегину до середини висоти завитку, а потім знову несуттєво зближаються. Найбільша ширина завитку спостерігається приблизно на середині його висоти. Завитки зростають у висоту і ширину з помірною швидкістю. Умбілікальний край широкоокруглий, проте досить чіткий. Умбілікальна стінка плоска, досить широка, нахилена під кутом 45° до площини симетрії черепашки. Дорсальна сторона вузька, слабо увігнута. Умбілік ступінчастий, порівняно широкий – складає 1/3 діаметра черепашки. Спостерігається неширокий умбілікальний отвір. Житлова камера займає не менш ніж половину завитку. Гідростатичні камери короткі: в завитку близько 17 газових камер.

На вентрально-латеральному перегині спостерігається два добре помітних повздовжніх вузьких загострених валики, що розділені борозною, яка приблизно в три рази ширша за валики. Ці скульптурні елементи добре помітні на житловій камері, а на фрагмоконі вони майже непомітні. Крім того, на черепашці присутні поперечні тонкі реберця (частота: п'ять реберець на 1 мм довжини завитка). На вентральній стороні реберця утворюють глибокий синус, латеральні сторони вони перетинають прямо, а на умбональній стінці трохи відхиляються назад. Положення сифону встановити не вдалося.

На вентральній стороні знаходиться ледь помітне сидло, на латеральних сторонах – слабо помітна неглибока лопать. На вентральній стороні сидло настільки низьке, що складається враження, що лопатева лінія тут пряма (рис. В1-19).

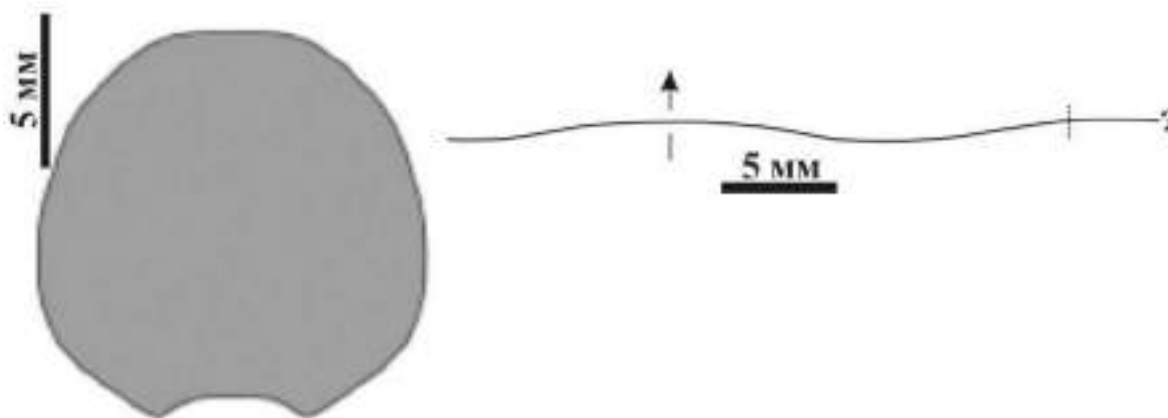


Рис. В1-19. Форма поперечного перетину голотипу *Millkoninckioceras udovichenkoi* Dernov за $D = 37$ мм (ліворуч) та його лопатева лінія (праворуч) за $D = 37$ мм. Місцезнаходження № 6, екз. ННПМ-2594.

Розміри (мм) та пропорції.

Екз.	Д	В	Ш	Д _у	В/Д	Ш/Д	Д _у /Д	Ш/В
ННПМ 2594	37,0	13,0	13,0	13,0	0,35	0,35	0,35	1,0

Порівняння. Характерна скульптура з повздовжніх валиків на вентрально-латеральному перегині та деякі інші деталі будови досить добре відрізняють новий вид від інших представників роду. Від типового виду – *M. konincki* (Miller et Kemp) новий таксон відрізняється присутністю вентрально-латеральних жолобків, значно меншими розмірами нового виду та завитками, що швидко зростають у висоту. Група видів, що була описана Ньювеллом з пенсильванію Північної Америки (Newell, 1936) та віднесена В.М. Шиманським (Шиманский, 1967) до роду *Millkoninckioceras* із сумнівом (*M. jewetti*, *M. wyandottense*, *M. eliasi*) морфологічно значно відрізняються від описаного нами виду за цілим рядом ознак. Найбільш суттєвими з них є: більша розсіченість лопатевої лінії у американських видів, низькі та широкі завитки, відмінності скульптури та значні розміри черепашок у американських видів. Від *M. bibbi* (Miller et Kemp) з пермі Техасу новий вид відрізняється формою поперечного перетину завитку (у американського виду завитки досить низькі та широкі, поперечно-еліптичної форми). Крім того, розміри *M. bibbi* значно більші ніж розміри донецького виду (наприклад, діаметр черепашки першого майже в 7 разів більший ніж у другого). Зазначимо схожість лопатевих ліній обох вказаних вище видів.

Місцезнаходження. Матеріал походить з місцезнаходження № 6.

Стратиграфічне та географічне поширення. Верхня частина нижнього башкиру, Донецький басейн.

Рід *Planetoceras* Hyatt, 1893

Planetoceras: Hyatt, 1893, p. 421; Foord, 1897-1903, p. 215; Miller, Dunbar, Condra, 1933, p. 138; Круглов, Лесникова, 1933, стр. 736; Шиманский, 1962, с. 142; Kummel, 1963, p. 333; Kummel, 1964, p. 427; Шиманский, 1967, с. 130; Dernov, 2021, p. 63.

Типовий вид: *Planetoceras retardum* Hyatt, 1893; візейський ярус, Бельгія.

Діагноз. Наутіліди з еволютною, дисковидною черепашкою, у якої пізні завитки не торкаються внутрішніх завитків. Поперечний перетин завитку гексагональний, пентагональний, напівкруглий, широкоовальний. Сифон субцентральный. Лопатева лінія майже пряма або з невеликими вентральною, латеральною та дорсальною лопатями.

Поширення. Карбон Північної Америки, Європи та Уралу (див. табл. В1-10).

Таблиця В1-10. Видовий склад роду *Planetoceras* Hyatt, 1893

Вид/форма	Стратиграфічне поширення	Географічне поширення
<i>P. bellilineatum</i> Miller, Dunbar et Condra, 1933	Пенсильваній	США
<i>P. destrictum</i> Korn et al., 2022	Нижній карбон	Алжир
<i>P. globatum</i> (Sowerby, 1824)	Нижній карбон	Ірландія
<i>P. janishewskyi</i> Shimansky, 1967	Башкирський ярус	Південний Урал
<i>P. invenustum</i> Shimansky, 1967	Башкирський ярус	Південний Урал
<i>P. retardum</i> Hyatt, 1893*	Візейський ярус	Бельгія
<i>P. schartimiense</i> (Janischevsky, 1900)	Башкирський ярус	Південний Урал
<i>P. tiltoni</i> Miller, Dunbar et Condra, 1933	Пенсильваній	Північна Америка
<i>P. transforme</i> Korn et al., 2022	Нижній карбон	Алжир

Палеокологія. Форма черепашки свідчить про планктонний спосіб життя наутілід описаного роду (Барсков, 1989; Barskov et al., 2008).

Planetoceras yefimenkoi Dernov, 2021

Табл. 14, фіг. С-Е

Planetoceras yefimenkoi: Dernov, 2021, p. 63, 64, figs 3A-C.

Голотип. Екз. IGSU-4/379; зберігається у ВСПП ІГН НАНУ; Луганська область, Луганський район, верхня течія балки в 2,5 км на північний захід від с. Зеленодільське: середній карбон, башкирський ярус, моспинська світа, пісковик в 55 м нижче вапняку G_1^2 .

Матеріал. Три ядра черепашок з уцілілими фрагментами черепашкового шару задовільної збереженості (IGSU-2/379, IGSU-2/379a, IGSU-2/4369).

Опис. Черепашка дисковидна, еволютна, з житловою камерою, що ледве торкається попереднього завитку. Завитки швидко зростають у висоту та в ширину. Вентральна сторона випукла, середньої ширини. Вентральний край не виражений – черевна сторона переходить в бокові зовсім непомітно. Латеральні сторони вузькі, слабо випуклі, повільно розходяться з наближенням до умбілікального краю. Умбілікальний край, судячи з усього, різкий, кутуватий. Умбілік широкий – складає 1/3 діаметра черепашки. Поперечний перетин завитка низький, напівкруглої форми. Газові камери короткі – на значення ширини завитку приходить 8 камер. Житлова камера займає близько 1/3 довжини завитку. Апертура, судячи з усього, з неглибоким широким вентральним синусом.

На латеральних сторонах, в безпосередній близькості до умбілікального краю, розташовується два гострих повздовжніх валика, які добре помітні на черепашці, проте майже не відображаються на ядрі. Ці реберця перетинаються дуже тонкими поперечними злегка вигнутими струмінцями, які відсутні на інших частинах черепашки. Лопатева лінія пряма.

Розміри (мм) та пропорції.

Екз.	Д	В	Ш	Д _у	В/Д	Ш/Д	Д _у /Д	Ш/В
IGSU-2/379	12,0	5,0	8,0	4,0	0,42	0,66	0,38	1,60
IGSU-2/4369	~13,0	~6,0	-	4,5	~0,46	~0,62	~0,35	-

Порівняння. За формою черепашки та скульптурою описаний вид найбільш схожий на типовий вид роду – *Planetoceras retardum* Hyatt, 1893 із

візейських відкладів Бельгії. Проте *Planetoceras yefimenkoi* відрізняється від *P. retardum* іншим розміщенням повздовжніх реберців на латеральних сторонах – у бельгійського виду вони менш помітні і одне з них проходить безпосередньо умбілікальний краєм. Окрім того, лопаттєва лінія нового виду пряма, в той час як у *Planetoceras retardum* спостерігаються дуже мілкі вентральна та латеральна лопаті. Від *P. globatum* (Sowerby, 1824) описаний вид відрізняється присутністю двох поздовжніх реберців в районі умбілікального краю, в той час як у *P. globatum* реберце одне. Від інших представників роду, новий вид відрізняється іншою скульптурою та формою черепашки.

Місцезнаходження. Матеріал походить з місцезнаходження № 15.

Стратиграфічне та географічне поширення. Башкирський ярус Донецького басейну.

Рід *Knightoceras* Miller et Owen, 1934

Knightoceras: Miller, Owen, 1934, p. 218; Miller, Youngquist, 1949, p. 37; Basse, 1952, p. 502; Ramsbottom, Moore, 1961, p. 639; Шиманский, 1962, с. 131; Gordon, 1964, p. 137; Kummel, 1964, p. 426; Brown, Campbell, Roberts, 1965, p. 685; Шиманский, 1967, с. 110-111; Dernov, 2021, p. 62.

Типовий вид: *Knightoceras missoriense* Miller et Owen, 1934; пенсильваній, Північна Америка.

Діагноз. Черепашка еволютна, лінзовидно-двоякоувігнута, з умбілікальним отвором та швидко зростаючими у висоту та ширину завитками, гладенька. Поперечний перетин завитку на ранніх стадіях округлий. У дорослого завитку поперечний перетин поперечно-лінзовидний. Сифон знаходиться між центром та вентральною стороною. Лопатєва лінія з неглибокою широкою вентральною та дорсальною лопатями, може бути умбілікальна лопасть та анулярний відросток.

Зауваження. З нижньої пермі (?) Аргентини відомий дуже близький до *Knightoceras* монотипний рід *Amosiceras* Sabbatini, Riccardi et Pagani, 2006 (Sabbatini et al., 2006; Pagani, Taboada, 2010; Pinilla, Pagani, 2014), який відрізняється від *Knightoceras* широко-округлими латеральними сторонами,

сітчастою скульптурою та наявністю бокової лопаті сутурної лінії. Вік цього монотипного роду достовірно не відомий. За даними (Pinilla, Pagani, 2014) рештки типового виду походять із цефалоподової зони *Mooreoceras zalazarensis*, вік якої традиційно вважається касимівсько-артинським. Однак, згаданий вид дуже нагадує *Knightoceras patulum* (Unklesbay) та *K. oxylobatum* Miller et Downs з пенсильванію Північної Америки, тому вік зони на цій підставі може бути переглянутий (Pinilla, Pagani, 2014).

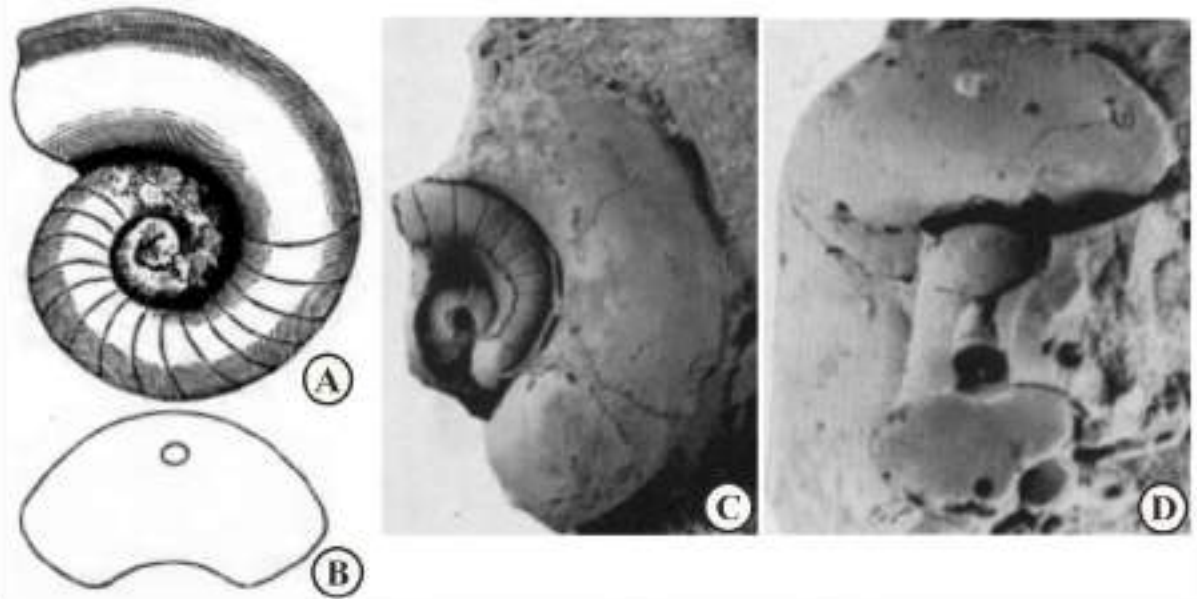
Форму *Knightoceras* sp., що визначена з нижнього карбону Австралії, можливо слід віднести до роду *Subvestinautilus* Turner, 1954. Єжи Дзік (Dzik, 1984) вважає рід *Knightoceras*, а також *Edaphoceras* Hyatt і *Valhallites* Shimansky молодшими синонімами роду *Endolobus* Meek et Worthen, з чим важко погодитись. Останній рід різними авторами вказується з карбон-пермських відкладів, хоча на думку В.М. Шиманського (Шиманский, 1967) належність пермських наутілід, визначених як *Endolobus*, сумнівна. Проте, у найновіших роботах (наприклад, в Korn et al., 2021) цей рід вказується також з пермських відкладів.

На нашу думку, монотипний рід *Diodoceras* Hyatt, 1900 (генотип – *Nautilus avonensis* Dawson, 1868), що відомий з міссісіпію Нової Шотландії (Канада) і морфологічно дуже близький до роду *Knightoceras*, може бути його старшим синонімом (рис. В1-20).

Проте, на відміну від *Knightoceras*, лопатева лінія зовнішньої частини завитку у *Diodoceras* є прямою. На нашу думку, *Diodoceras* належить до родини Koninckioceratidae Hyatt in Zittel, 1900, а не Trigonoceratidae Hyatt, 1884 як вважали Хайет (Hyatt, 1900), Шиманський (Шиманский, 1967) та Каммел (Kummel, 1963).

Поширення. Представники роду відомі з карбону-нижньої пермі Північної Америки, Західної та Східної Європи та, можливо, Австралії (див. табл. В1-11).

Рід *Diodoceras* Hyatt, 1900



Рід *Knightoceras* Miller et Owen, 1934

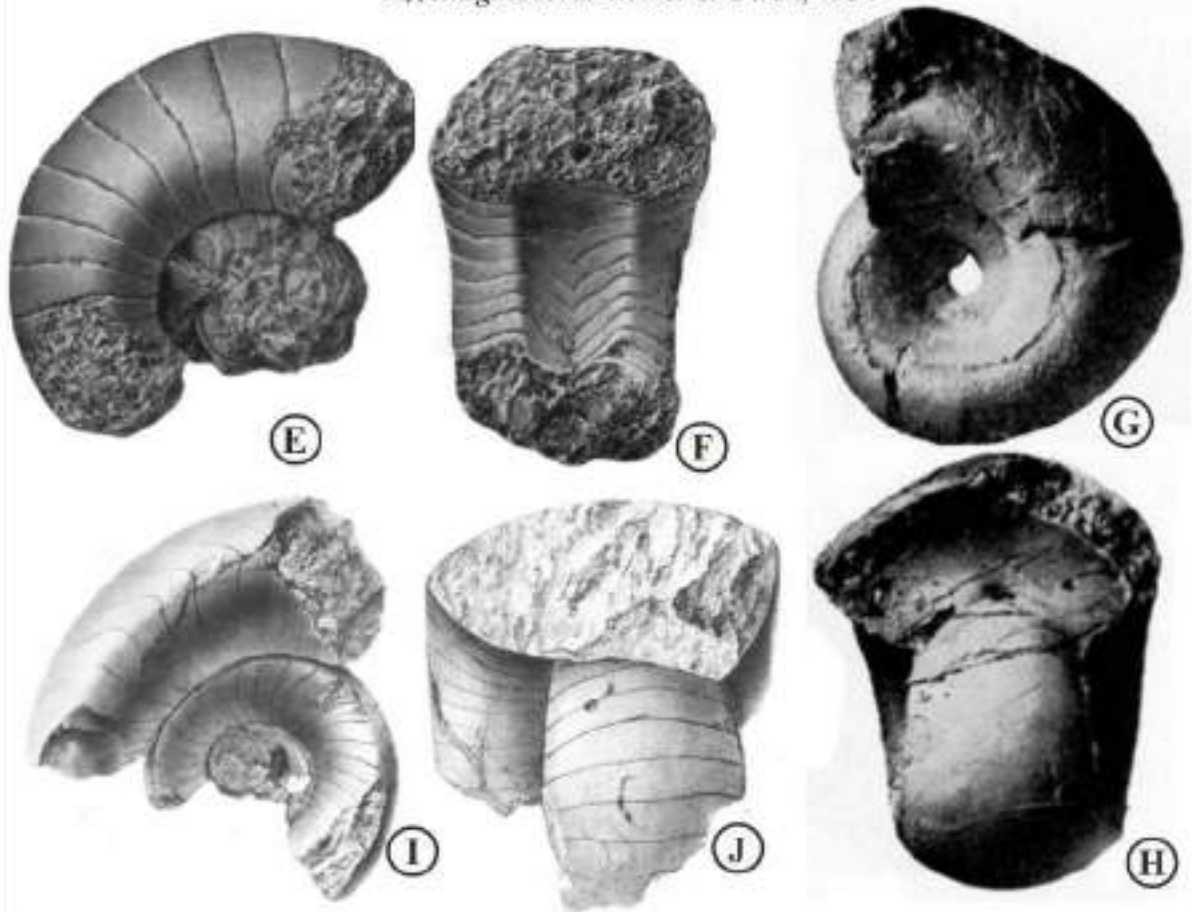




Рис. В1-19. Представники родів *Diodoceras* Hyatt, 1900 та *Knightoceras* Miller et Owen, 1934. **Фіг. А, В.** *Diodoceras avonensis* (Dawson, 1868) (взято з роботи (Dawson, 1868; fig. 124)): А – латерально, В – поперечний перетин завитку. **Фіг. С, D.** Голотип *D. avonensis* (Dawson, 1868) (взято з роботи (Kummel, 1963; pl. 1, figs 3, 4)): С – латерально, D – з боку перегородки. **Фіг. Е, F.** *Knightoceras oxylobatum* Miller et Downs, 1948 (взято з роботи (Miller, Downs, 1948; pl. 101, figs 1-4)): Е – латерально, F – з боку перегородки. **Фіг. G, H.** *Knightoceras lena* Shimansky, 1967 (взято з роботи Шиманский, 1967; табл. XII, фиг. 1): G – латерально, H – з боку апертури. **Фіг. I, J.** *Knightoceras subcariniferum* (Tzwetaeva, 1888) (взято з роботи (Цветаева, 1888; табл. 2, фиг. 11, 12): I – латерально, J – з боку апертури.

Таблиця В1-11. Видовий склад та поширення роду *Knightoceras* Miller et Owen, 1934

Вид/форма	Стратиграфічне поширення	Географічне поширення
<i>K. abundum</i> Miller, Lane et Unklesbay, 1947	Пенсильваній	США
<i>K. extorris</i> Dernov, 2021	Пенсильваній	Україна (Донбас)
<i>K. kempae</i> Miller et Youngquist, 1949	Перм	США
<i>K. lena</i> Shimansky, 1967	Серпуховський ярус	Росія (Південний Урал)
<i>K. loupaphontaensis</i> Ramsbottom et Moore, 1961	Візейський ярус	Ірландія
<i>K. missoriense</i> Miller et Owen, 1934*	Пенсильваній	США
<i>K. oxylobatum</i> Miller et Downs, 1948	Пенсильваній	США, Китай
<i>K. pattoni</i> Gordon, 1957	Міссісіпій	США
<i>K. patulum</i> (Unklesbay, 1962)	Пенсильваній	США
<i>K. subcariniferum</i> (Tzwetaeva, 1888)	Московський ярус	Росія (Московська синекліза)
? <i>K. sp.</i>	Візейський ярус	Польща
? <i>K. sp.</i>	Міссісіпій	Австралія

Палеокологія. Аналіз морфології черепашки за методикою, запропонованою в (Барсков, 1989; Barskov et al., 2008) свідчить на користь належності представників роду до бентопелагічної життєвої форми.

Knightoceras extorris Dernov, 2021

Табл. 14, фіг. А, В; Рис. В1-21

Knightoceras extorris: Dernov, 2021, p. 62, 63, figs 2A, 2B, 2D, 2E.

Голотип. Екз. IGSU-2/561; зберігається у ВСПП ІГН НАНУ. Точне географічне розташування місцезнаходження не відоме: Донбас, середній карбон. Збори О.П. Фісуненка.

Матеріал. Один фрагмент ядра порівняно великої черепашки (IGSU-2/561).

Опис. Черепашка еволютна, лінзовидно-двоякоувігнута. Завитки

порівняно швидко зростають у висоту та більш повільно в ширину. Ширина завитку більш ніж в 1,5 рази більша за його висоту. Поперечний перетин дорослого завитку поперечно-лінзовидний (рис. В1-21, фіг. А). Вентральна сторона дуже широка, сильно випукла. Вентральний край широко-округлий. Латеральні сторони помітно зближуються з наближенням до умбілікального краю. Вони разом з умбілікальною стінкою утворюють єдину вузьку слабо випуклу поверхню. Дорсальна сторона сильно увігнута, приблизно в три рази вужча за вентральну сторону. Ширина та характер умбіліку не відомі.

Кількість газоносних камер в завитку та жила камера не відомі. Апертура не збереглася. Камери досить короткі – на значення ширини завитку приходить близько 5,5 камер.

Скульптура на ядрі не збереглась. Лопатева лінія (рис. В1-21, фіг. В) з широкою, проте неглибокою вентральною лопаттю та дуже неглибокою латеральною лопаттю. Між лопатями знаходиться порівняно високе широке сидло. На дорсальній стороні черепашки спостерігається вузька глибока лопать. Є анулярний відросток.

Сифон майже центральний – трохи зміщений до вентральної сторони.

Розміри (мм) та пропорції.

Екз.	Д	В	Ш	Д _у	В/Д	Ш/Д	Д _у /Д	Ш/В
IGSU-2/561	-	38,0	60,0	-	-	-	-	1,60

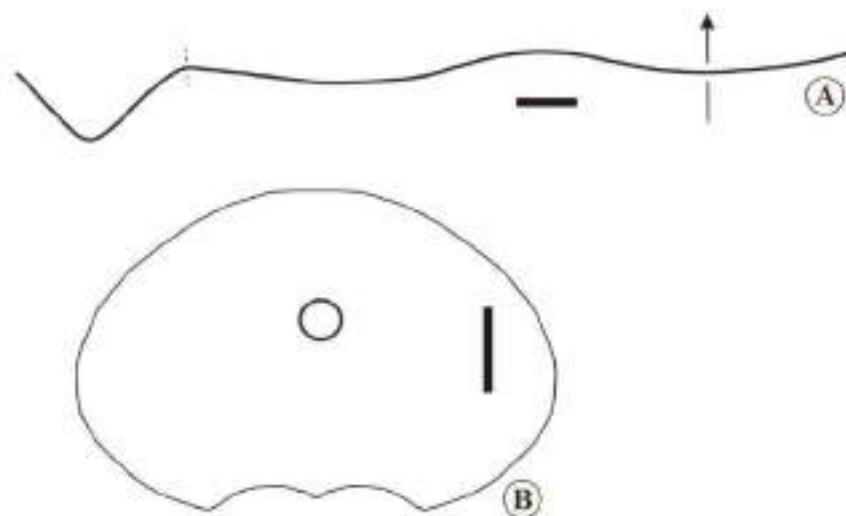


Рис. В1-20. Лопатева лінія (фіг. А) та форма поперечного перетину завитку (фіг. В) наутіліди *Knightoceras extorris* Dernov (голотип). Масштабний відрізок – 10 мм.

Порівняння. Найбільш морфологічно близькими до *Knightoceras extorris* видами є *K. oxylobatum* Miller et Downs, 1948 та *K. patulum* (Unklesbay, 1962) із пенсильванію США. Від першого донбаський вид відрізняється присутністю латеральної лопаті та дещо більш глибокою вентральною лопаттю, а від другого – меншою увігнутістю дорсальної сторони.

Місцезнаходження. Точне місце знахідки не відоме; Донбас, середній карбон.

Стратиграфічне та географічне поширення. Середній карбон, Донбас.

Knightoceras sp.

Табл. 4, фіг. F, G

Матеріал. Одна злегка деформована черепашка юної особини задовільної збереженості (IGSU-2/407) та фрагмент дорослої черепашки (IGSU-2/407a).

Опис. Черепашка еволютна, лінзовидно-двоякоувігнута, із завитками, що швидко розширюються у висоту та ширину. Вентральна сторона широка, випукла, поступово переходить у вузькі, сильно випуклі латеральні сторони. Умбілікальний край різкий, округло-прямокутний. Умбілікальна стінка широка, пласка, майже перпендикулярна відносно площини симетрії черепашки. Поперечний перетин завитка низький, поперечно-лінзовидної форми. Умбілік середньої ширини – його діаметр складає трохи більше третини діаметра черепашки. Камери короткі – на значення ширини завитка розташовується близько п'яти камер.

Поверхня черепашки вкрита дуже тонкими поперечними прямими струмінцями. Лопатева лінія з причини деформованості черепашки залишилась не вивченою. Сифон розташований між центром та вентральною стороною, проте значно наближений до першого.

Розміри (мм) та пропорції.

Екз.	Д	В	Ш	Д _у	В/Д	Ш/Д	Д _у /Д	Ш/В
IGSU-2/407	11,0	4,0	8,0	4,0	0,36	0,73	0,36	2,0

Порівняння. Незрілість особини наутіліди якій належала краще збережена черепашка не дозволяє порівняти описану форму з відомими видами роду *Knightoceras*. Проте, слід зазначити, що поперечні добре помітні струмінці відрізняють описану форму від інших представників роду. Проте, ця скульптура, напевне, характерна лише для юних черепашок.

Місцезнаходження. Матеріал походить з місцезнаходження № 23.

Стратиграфічне та географічне поширення. Таке ж саме як і для роду.

Рід *Temnocheilus* M'Coy, 1844

Temnocheilus: M'Coy, 1844, p. 20; Hyatt, 1884, p. 283; Foord, 1891, p. 142; Hyatt, 1893, p. 390; 1894, p. 495; 1900, p. 524; 1913, p. 605; Foord, 1897-1903, p. 213; Miller, Dunbar, Condra, 1933, p. 156; Круглов, Лесникова, 1934, с. 740; Miller, Owen, 1934, p. 221; Лихарев, 1939, с. 156; Shimer, Shrock, 1944, p. 547; Miller, Youngquist, 1949, p. 94; Basse, 1952, p. 504; Kummel, 1953, p. 17; Turner, 1954b, p. 317; Müller, 1960, s. 109; Шиманский, 1962, с. 125; Kummel, 1964, p. 427; Шиманский, 1967, с. 98; Sturgeon et al., 1982, p. 1460, 1461; Sturgeon et al., 1997a, p. 48, 49.

Типовий вид: *Nautilus (Temnocheilus) coronatus* M'Coy, 1844; нижній карбон, Ірландія.

Діагноз. Черепашка еволютна, лінзовидно-двоякоувігнута з повільно зростаючими у висоту та ширину завитками та умбілікальним отвором. Поперечний перетин дорослого завитка поперечно-лінзовидний. Сифон знаходиться між центром та вентральною стороною. Лопатева лінія з неглибокою вентральною та латеральною і більш глибокою округлою дорсальною лопатями.

Частину видів, що традиційно відносилися до роду *Temnocheilus* в роботі (Sturgeon et al., 1982), віднесено до нового роду *Latitemnocheilus* Sturgeon et al., 1982 (*L. bellicosus* (Morton), *L. latum* (Meek et Worthen), *L. winslowi* (Meek et Worthen), *L. harneri* Miller et Owen, *L. johnsoni* Miller, Dunbar et Condra, *L. medioventralis* Sturgeon, *L. subrectangularis* Miller, Dunbar et Condra). Ще кілька видів віднесено до роду *Mahoningoceras* Murphy, 1974.

Поширення. Карбон-перм Західної Європи, Європейської частини Росії, Південного Уралу, Північної Америки (див. табл. В1-12).

Таблиця В1-12. Видовий склад роду *Temnocheilus* M'Coy, 1844

Вид/форма	Стратиграфічне поширення	Географічне поширення
<i>T. annulonodosus</i> Sturgeon et al., 1982	Пенсильваній	Північна Америка
<i>T. coronatum</i> M'Coy, 1844*	Візейський ярус	Західна Європа
<i>T. coronatijormae</i> Shimansky, 1967	Серпуховський ярус	Південний Урал
<i>T. depressum</i> Hyatt, 1893	Пенсильваній	Північна Америка
<i>T. grewingi</i> (Tschernyschew, 1899)	Перм	Пакистан
<i>T. multituberculatum</i> (Waagen, 1879)	Перм	Пакистан
<i>T. quinqueliratus</i> Sturgeon, 1946	Пенсильваній	Північна Америка
<i>T. tuberculatum</i> Sowerby, 1822	Карбон	Західна Європа

Палеокологія. Форма черепашки і груба скульптура свідчать про бентопелагічний спосіб життя представників роду (Барсков, 1989; Barskov et al., 2008).

Temnocheilus sp. 1

Табл. 13, фіг. D, E, G; Рис. В1-22

Матеріал. Одна житлова камера (IGSU-4/527) і майже ціла черепашка (IGSU-4/4368) задовільної збереженості.

Опис. Черепашка лінзовидно-двоякоувігнута, еволютна, із завитками, що повільно зростають у висоту і більш інтенсивно в ширину. Вентральна сторона широка, випукла. Вентральний край чіткий, кутувато-округлий. Латеральні сторони і умбональна стінка утворюють єдину широку слабовипуклу поверхню. Поперечний переріз завитку низький, поперечно-лінзовидної форми; найбільша його ширина спостерігається на вентральному краю (рис. В1-22, фіг. А). Умбілік широкий – становить половину діаметра черепашки. Житлова камера займає приблизно половину завитку.

На вентральному краю розташований ряд округлих горбків. Проміжки між горбками в 1,5 рази ширші за їх діаметр. Лопатева лінія з широкою глибокою вентральною і ледь помітною вузькою латеральною лопатями (рис. В1-22, фіг. В).

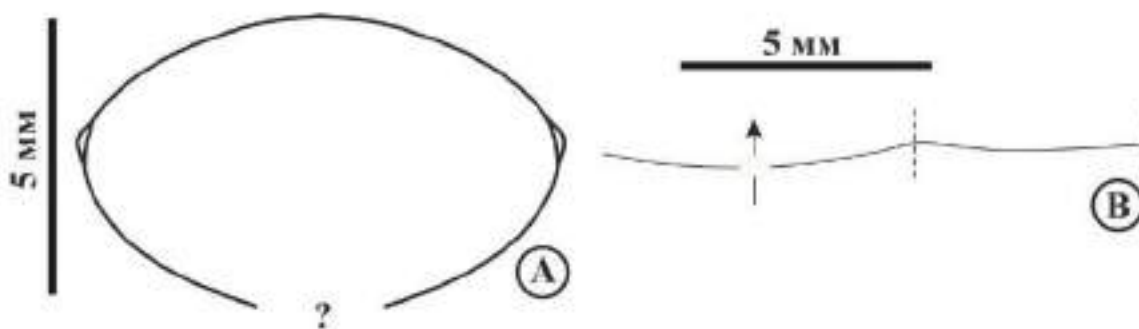


Рис. В1-21. Поперечний перетин завитку (фіг. А) та лопатева лінія (фіг. В) *Temnocheilus* sp. 1 (екз. IGSU-4/527).

Розміри (мм) та пропорції.

Екз.	Д	В	Ш	Д _у	В/Д	Ш/Д	Д _у /Д	Ш/В
IGSU-4/527	~14,0	6,0	9,0	7,0	~0,43	~0,4	~0,50	1,50
IGSU-4/4368	10,0	3,2	7,5	4,0	0,60	0,75	0,40	2,34

Порівняння. Описана форма має певну морфологічну схожість з *T. coronatiformae* Shimansky, 1967, відрізняючись від нього, однак, дещо іншою формою поперечного перетину завитку, а також округлою формою горбків на вентральному краю та ін.

Місцезнаходження. Матеріал походить з місцезнаходження № 38.

Стратиграфічне і географічне поширення. Рід поширений в кам'яновугільних та пермських відкладах Західної Європи, Європейської частини Росії, Південного Уралу та Північної Америки. З відкладів моспинської світи Донбасу вказувався *Temnocheilus kruglovi* Librovitch (Айзенберг и др., 1963), але він є *nomen nudum*, оскільки його опис не опубліковано; з білокалитвенської світи також визначено *Temnocheilus* sp. (Айзенберг и др., 1963).

Temnocheilus sp. 2

Табл. 2, фіг. С; табл. 12, фіг. G; Рис. В1-23

Матеріал. Два невеликих фрагменти ядер черепашок поганої збереженості (IGSU-4/580, IGSU-4/1325) і відбиток днформованої черепашки поганої збереженості (IGSU-4/7305).

Опис. Про форму черепашки на підставі наявного матеріалу скласти

уявлення складно – вона, ймовірно, еволютна, лінзовидно-двоякоувігнута. Вентральна сторона широка, слабо випукла. Латеральна сторона і умбональна стінка утворюють єдину, нахилenu під кутом 45° до площини симетрії, поверхню. Вентральний край чіткий, гострий. Поперечний переріз завитку поперечно-лінзовидної форми; найбільша його ширина спостерігається біля вентрального краю (рис. В1-23).

Вздовж вентрального краю розташований ряд овальних горбків: за $B = 7,5$ мм, на 10 мм вентрального краю розміщується три горбка. Відстань між горбками приблизно така ж, як і їх розмір.

Розміри вказати не можна через недостатню збереженість матеріалу.

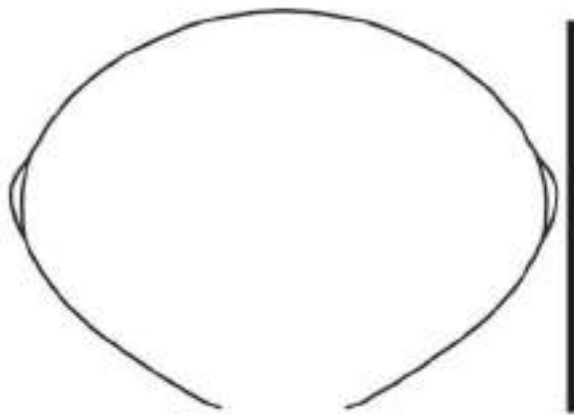


Рис. В1-22. Поперечний перетин завитку черепашки *Temnocheilus* sp. 2 (IGSU-4/580).

Масштабний відрізок – 5 мм.

Порівняння. Від *Temnocheilus coronatiformae* Shimansky, 1967 із серпухову Південного Уралу описана форма відрізняється меншою шириною завитку та більшою видовженістю горбків на вентральному краї. Від *Temnocheilus* sp.1, що описано в цій роботі (кам'янська світа Донбасу), описана

форма відрізняється значно більшими розмірами і дещо іншим характером скульптури: горбки на вентральному краю розташовані на більшій відстані один від одного.

Місцезнаходження. Матеріал походить з місцезнаходження № 35.

Стратиграфічне і географічне поширення. Див відповідну рубрику в тексті опису *Temnocheilus* sp. 1.

Рід *Temnocheiloides* Shimansky, 1967

Temnocheiloides: Шиманский, 1967, с. 100.

Типовий вид: *Nautilus acanthicus* Tzwetaev, 1888: московський ярус, Московська синекліза.

Діагноз. Черепашка еволютна, округло-дисковидна, лінзовидно-двоякоувігнута, із субтрикутним та ниркоподібним поперечним перетином завитка. Скульптура складається з горбочків на вентральному краю та коротких ребер на латеральних сторонах. Лопатева лінія з мілкими вентральною та латеральними та воронковидною дорсальною лопатями.

Поширення. Карбон Європейської частини Росії та Південного Уралу (див. табл. В1-13).

Таблиця В1-13. Видовий склад роду *Temnocheiloides* Shimansky, 1967

Вид/форма	Стратиграфічне поширення	Географічне поширення
<i>T. acanthicus</i> (Tzwetaev, 1888)*	Московський ярус	Московська синекліза
<i>T. shartymense</i> Shimansky, 1967	Башкирський ярус	Південний Урал

Палеоекологія. Форма черепашки і груба скульптура свідчать про бентопелагічний спосіб життя представників роду (Барсков, 1989; Barskov et al., 2008).

Temnocheiloides sp.

Табл. 2, фіг. G, H; табл. 3, фіг G

Матеріал. Чотири фрагменти черепашок задовільної збереженості (IGSU-4/372, IGSU-4/698, IGSU-4/698a, IGSU-4/6168).

Опис. Черепашка, очевидно, майже лінзовидно-двоякоувігнута, еволютна. Вентральна сторона широка, досить сильно випукла. Латеральні сторони вузькі (приблизно в 2-2,5 рази вужчі за вентральну сторону), плоскі. Вони поступово зближуються від вентрального до умбілікального краю. Вентральний та умбілікальний краї поступові. Умбілікальна стінка плоска, нахилена до площини симетрії черепашки під кутом близько 45°. Камери середньої довжини – на значення ширини завитку розташовується 2-2,5 камери.

Вздовж вентрального краю розташований ряд довгастих горбків. Відстань між ними приблизно рівна їх ширині. Від горбків вниз (на латеральну сторону) відходять короткі, масивні, прямі ребра, які

закінчуються біля умбілікального краю. Частота ребер трохи більша за частоту горбків, тому інколи вони не закінчуються на вентральному краю горбком. На молодих стадіях росту черепашки горбки настільки сильно витягнуті вздовж вентрального краю, що майже зливаються в гострий повздовжній валик. На поверхні черепашки спостерігаються тоненькі струмінці, які на вентральній стороні утворюють глибокий вузький синус, бокові сторони вони перетинають косо. Лопатева лінія відома частково – на вентральній стороні знаходиться широка порівняно глибока лопать.

Розміри через фрагментарність матеріалу вказати не можна.

Порівняння. Описана форма досить сильно відрізняється від відомих представників роду за формою лопатевої лінії, деталями скульптури та темпами зростання ширини та висоти завитку. На нашу думку, описані екземпляри є рештками нового виду, який, на жаль, через обмеженість матеріалу не можна впевнено встановити і детально описати.

Місцезнаходження № 15 (IGSU-4/372, IGSU-4/698, IGSU-4/698a); № 31 (IGSU-4/698a, IGSU-4/6168).

Стратиграфічне та географічне поширення. Середній карбон Московської синеклізи, Південного Уралу та Донбасу.

Надродина Trigonoceratoidea Hyatt, 1884

Родина Grypoceratidae Hyatt in Zittel, 1900

Рід *Domatoceras* Hyatt, 1891

Domatoceras: Hyatt, 1891, p. 342; Hyatt, 1893, p. 440; Miller, Dunbar, Condra, 1933, p. 215; Miller, Owen, 1934, p. 241; Круглов, Лесникова, 1934, с. 741; Лихарев, 1939, с. 159; Shimer, Shrock, 1944, s. 549; Miller, Youngquist, 1949, p. 41; Moore, Lalicker, Fischer, 1952, p. 360; Kummel, 1953, p. 54; Turner, 1953, p. 315; Руженцев, Шиманский, 1954, с. 93; Шиманский, 1962, с. 133; Kummel, 1964, p. 433; Шиманский, 1967, с. 178, 179; Tucker, Mapes, 1978, p. 596, 597; Sturgeon et al., 1982, p. 1467, 1468; Sturgeon et al., 1997a, p. 58, 59.

Pseudometacoceras: Miller, Dunbar, Condra, 1933, p. 224; Shimer, Shrock, 1944, s. 547.

Типовий вид: *Domatoceras umbilicatum* Hyatt, 1891; пенсильваній, Канзас (США).

Діагноз. Черепашка широкоеволютна, дисковидна з умбілікальним отвором. Поперечний переріз першого завитку округлий, перетин дорослого

завитку від правильно-трапецевидного та субквадратного до напівовального. Скульптура зазвичай відсутня, в рідкісних випадках можуть бути невеликі горбки вздовж вентрального краю. Сифон субцентральный. Лопатева лінія з вентральною, латеральною і дорсальною округлими лопатями.

Поширення. Карбон-перм Західної Європи, Європейської частини Росії, Уралу, Закавказзя, Азії, Північної Африки та Північної Америки (див. табл. В1-14). З білокалітвенської та ісаївської світ Донбасу раніше (Айзенберг и др., 1963; Либрович, 1939) вказувався без опису та зображення вид *Domatoceras (D.) mosquense* (Tzwetaeva, 1888).

Таблиця В1-14. Кам'яновугільні представники роду *Domatoceras* Hyatt, 1891

Вид/форма	Стратиграфічне поширення	Географічне поширення
<i>D. collinsvillense</i> Niko et Mapes, 2016	Пенсильваній	Північна Америка
<i>D. gardi</i> Murphy, 1970	Пенсильваній	Північна Америка
<i>D. gigas</i> (Tzwetaeva, 1898)	Візейський ярус	Московська синекліза
<i>D. hexagonum</i> (Koninck, 1843)	Візейський ярус	Західна Європа
<i>D. infundibulum</i> (Koninck, 1843)	Візейський ярус	Західна Європа
<i>D. inostranzewi</i> (Tzwetaeva, 1888)	Московський ярус	Московська синекліза
<i>D. kleihegei</i> Miller, Lane et Unklesbay, 1932	Пенсильваній	Північна Америка
<i>D. latum</i> Shimansky, 1967	Візейський ярус	Московська синекліза
<i>D. magister</i> Shimansky, 1967	Московський ярус	Московська синекліза
<i>D. mattoonense</i> Tucker, 1976	Пенсильваній	Північна Америка
<i>D. moorei</i> Miller, Dunbar et Condra, 1933	Пенсильваній	Північна Америка
<i>D. mosquense</i> (Tzwetaev, 1888)	Московський ярус	Московська синекліза
<i>D. oreskovichi</i> Sturgeon et al., 1982	Пенсильваній	Північна Америка
<i>D. podolskense</i> (Tzwetaev, 1888)	Московський ярус	Московська синекліза
<i>D. sculptile</i> (Girty, 1911)	Пенсильваній	Північна Америка
<i>D. sudeticum</i> Schmidt, 1951	Нижній карбон	Західна Європа
<i>D. texanum</i> Tucker et Mapes, 1978	Пенсильваній	Північна Америка
<i>D. tuckeri</i> Niko et al., 2022	Пенсильваній	Північна Америка
<i>D. tulense</i> (Barbot de Marny, 1872)	Нижній карбон	Московська синекліза
<i>D. umbilicatum</i> (Hyatt, 1891)*	Пенсильваній	Північна Америка
<i>D. williamsi</i> (Miller et Owen, 1934)	Пенсильваній	Північна Америка
<i>D. wortheni</i> Tucker, 1976	Пенсильваній	Північна Америка

Палеоекологія. Аналіз морфології черепашки за методикою, запропонованою в (Барсков, 1989; Barskov et al., 2008) свідчить на користь належності описаного роду до нектобентосної життєвої форми.

Domatoceras sp. 1

Табл. 16, фіг. В

Матеріал. Один фрагмент ядра черепашки поганої збереженості (IGSU-4/610).

Опис. Черепашка еволютна, дисковидна. Вентральну сторону дослідити неможливо. Латеральні сторони досить широкі, плоскі, повільно віддаляються одна від одної з наближенням до умбілікального краю. Умбілікальний край майже прямокутний. Умбілікальна стінка плоска, нахилена до площини симетрії черепашки. Поперечний перетин завитку високий, трапецевидної форми. Розміри через погану збереженість матеріалу не можна визначити. Скульптура на ядрі не спостерігається. Лопатева лінія з широкою неглибокою латеральною лопаттю.

Порівняння. Описана форма має деяку схожість з видом *Domatoceras* (*D.*) *mosquense* (Tzwetaeva) із середнього карбону Європейської частини Росії, проте недостатня збереженість матеріалу не дозволяє коректно порівняти ці наутіліди.

Місцезнаходження. Матеріал походить з місцезнаходження № 24. З пісковиків місцезнаходження № 17 походить фрагмент досить великої черепашки наутіліди, що умовно визначено як ?*Domatoceras* sp. 1 (табл. 18, фіг. А) та уламок фрагмокону, який можливо також відноситься до роду *Domatoceras* (табл. 16, фіг. А). З вапняку L₇ (місцезнаходження № 43) визначено *Domatoceras* sp. 2 (табл. 17, фіг. І).

Стратиграфічне та географічне поширення. Таке ж саме як і для роду.

Рід *Paradomatoceras* Delépine, 1937 emend. Dernov, 2022

Paradomatoceras: Delépine, 1937 p. 50; Termier, Termier, 1950, p. 123; Kummel, 1964: p. 436; Шиманский, 1967, с. 189.

Типовий вид: *Paradomatoceras applanatum* Delépine, 1937; вестфал, Нідерланди.

Діагноз. Черепашка еволютна, дисковидна із субтрапецевидним

поперечним перетином завитків. Вентральна сторона останнього слабо випукла, попереднього – несуттєво увігнута, латеральні сторони плоскі, дещо віддаляються з наближенням до умбілікального краю. Сифон знаходиться майже біля вентральної сторони завитку. Лопатева лінія з дрібними вентральною, латеральною і дорсальною лопатями.

До діагнозу, запропонованого в першоописі (Delépine, 1937), слід додати те, що поверхня черепашки несе своєрідну скульптуру, а саме: на латеральних сторонах знаходяться дуже тонкі прямі та злегка хвилясті струмінці, більш чіткі на плоскій частині латеральної сторони, що наближена до умбіліку. Крім того, на вентральному краї, а точніше на зовнішньому з пари кілів, спостерігаються тонкі косі поперечні реберця, які наявні також на тій частині латеральної сторони, яка наближена до вентрального краю.

Поширення. Вестфал Нідерландів та Північної Африки, верхня частина башкирського ярусу Донбасу та, можливо, московський ярус Московської синеклізи.

Видовий склад: відомий лише типовий вид.

Зауваження. Єжи Дзік (Dzik, 1984) розглядав рід *Paradomatoceras* в якості молодшого синоніма роду *Epidomatoceras* Turner, 1954. На нашу думку, це неправильно, оскільки лопатева лінія цих двох родів суттєво відрізняється, зокрема, вентральна лопать у *Epidomatoceras* воронкоподібна – вузька та глибока.

Палеоекологія. Аналіз морфології черепашки за методикою, запропонованою в (Барсков, 1989; Barskov et al., 2008) свідчить на користь належності описаної форми до нектобентосної життєвої форми.

Paradomatoceras applanatum Delépine, 1937

Табл. 17, фіг. А-Н; Рис. В1-23

Paradomatoceras applanatum: Delépine, 1937, p. 50-52, pl. 4, figs 1-9; Kummel, 1964, p. 434, fig. 313, 3; Дернов, 2021в, рис. 3G, 3H.

Голотип. Не виділено; місце зберігання типової серії не відоме, можливо вона втрачена.

Material. П'ять фрагментів ядер та черепашок задовільної збереженості.

Опис. Черепашка еволютна, дисковидна, із завитками, що швидко зростають у висоту та дещо повільніше в ширину. Поперечний перетин завитка високий, субтрапецевидної форми. Вентральна сторона порівняно вузька, слабко увігнута. Вентральний край дуже різкий через увігнутість черевної сторони та присутність двох пар гострих кілів. Бокові сторони широкі, плоскі (вздовж вентрального краю черепашки дорослої особини спостерігається ледь помітна увігнутість), повільно віддаляються від вентрального краю до умбілікального. Умбілікальний край чіткий, майже прямокутний. Умбілікальна стінка плоска, нахилена під кутом приблизно 45° до площини симетрії черепашки. Найбільша ширина завитку спостерігається біля умбілікального краю. Дорсальна сторона дуже слабко увігнута, приблизно в два рази вужча за вентральну і несе сліди кілів, що розміщені на вентральній стороні попереднього завитка. Умбілік ступінчастий, його ширина складає приблизно $1/3$ діаметра черепашки. Жила камера займає не менше третини завитка. Газові камери короткі: на значення ширини завитка розташовується близько 5-6 камер. Кількість камер в завитку, судячи з усього, близько 20. На медіальній частині внутрішнього ядра житлової камери спостерігається дуже тоненький повздовжній валик. Перегородки рівномірно слабко увігнуті. Форма апертури наступна (табл. 17, фіг. E): на латеральних сторонах її край перпендикулярний до умбілікального краю, лише в районі вентрального краю спостерігається слабкий виступ.

На вентральній стороні, вздовж вентрального краю, розташовується два гострих кіля, що не відображаються на внутрішньому ядрі. Між цими парами кілів, на дещо увігнутій частині вентральної сторони, спостерігаються дуже тонкі повздовжні тоненькі реберця. На латеральних сторонах знаходяться дуже тонкі прямі та злегка хвилясті струмінці, більш чіткі на плоскій частині латеральної сторони, що наближена до умбіліку. За $B = 10$ мм на 1 мм висоти латеральної сторони розташовано близько трьох струмінців. На

вентральному краю, а точніше на зовнішньому з пари кілів, спостерігаються тонкі косі поперечні реберця, які наявні також на тій частині латеральної сторони, яка наближена до вентрального краю.

Лопатева лінія (рис. В1-24) має наступну форму. На вентральній стороні розміщена вузька, мілка лопать; на боковій стороні знаходиться широка, досить мілка асиметрична лопать. На умбілікальній стінці лопатева лінія пряма, а на дорсальній стороні спостерігається вузька мілка лопать. Сифон розташований біля вентральної сторони.

Розміри (мм) та пропорції.

Екз.	Д	В	Ш	Д _у	В/Д	Ш/Д	Д _у /Д	Ш/В
IGSU-4/485	~23,0	10,0	7,5	8,0	0,43	0,33	0,35	0,75
IGSU-4/533	~40,0	~11,0	-	~14,0	~0,28	-	~0,35	-
IGSU-4/2130	35,0	16,0	-	14,0	0,46	-	0,40	-
IGSU-4/7365	-	10,0	8,0	-	-	-	-	0,80



Рис. В1-23. Лопатева лінія наутиліди *Parodontoceras applanatum* Delépine за Д ~23 мм (IGSU-4/485).

Місцезнаходження № 16 (IGSU-4/485, IGSU-4/533, IGSU-4/2130); № 36 (IGSU-4/810, IGSU-4/7365).

Стратиграфічне та географічне поширення. Вид відомий із вестфалу Північної Африки та Західної Європи. Крім того, раніше вказувався в списках фауни білокалитвенської світи (верхня частина башкирського ярусу) Донбасу (Либрович, 1946) та московського ярусу Європейської частини Росії (Махлина и др., 2001).

Рід *Pseudostenopoceras* Shimansky, 1967

Pseudostenopoceras: Шиманский, 1967, с. 171, 172.

Типовий вид: *Pseudostenopoceras solare* Shimansky, 1967; московський ярус, Московська синекліза.

Діагноз. Наутиліди з інволютною лінзовидною черепашкою. Поперечний перетин дорослого завитку високий, стріловидної форми. Скульптура ранніх завитків представлена тонкими повздовжніми реберцями-кілями; доросла черепашка гладенька. Сифон центральний або наближений

до вентральної сторони. Лопатева лінія з високим вентральним сідлом, широкою латеральною лопаттю та латеральним сідлом в приумбілікальній частині бокової сторони, внутрішнім приумбілікальним сідлом та невеликою дорсальною лопаттю.

Поширення. Представники роду відомі з нижнього та середнього карбону Донбасу, Європейської частини Росії, Південного Уралу та Нової Землі (див. табл. В1-15).

Таблиця В1-15. Видовий склад та поширення роду *Pseudostenopoceras* Shimansky, 1967

Вид/форма	Стратиграфічне поширення	Географічне поширення
<i>P. boreum</i> Shimansky, 1996	Серпуховський ярус	Нова Земля
<i>P. lenticulare</i> Shimansky, 1967	Серпуховський ярус	Південний Урал
<i>P. rouillieri</i> (Koninck, 1878)	Московський ярус	Московська синекліза
<i>P. solare</i> Shimansky, 1967*	Московський ярус	Московська синекліза, Донбас
<i>P. sp.</i>	Серпуховський ярус	Центральний Казахстан
? <i>P. sp.</i>	Башкирський ярус	Донбас
? <i>P. sp.</i>	Нижня перм	Південний Урал

Палеоекологія. Форма черепашки свідчить про нектобентосний спосіб життя представників роду (Барсков, 1989; Barskov et al., 2008).

Pseudostenopoceras solare Shimansky, 1967

Табл. 16, фіг. С

Pseudostenopoceras solare: Шиманский, 1967, с. 174, 175, табл. XXII, фиг. 2, 3.

Голотип. Екз. PIN 1192/457; р. Ока біля м. Щурова: подольський горизонт, московський ярус. Зображений в роботі (Шиманский, 1967) на табл. XXII, фіг. 3.

Матеріал. Один фрагмент ядра черепашки задовільної збереженості (б/н; колекція О.С. Крісака).

Опис. Черепашка інволютна, лінзовидна. Вентральна сторона дуже вузька, пласка, обмежена двома кілями. Латеральні сторони пласкі, широкі, трохи розходяться з наближенням до умбілікального краю. Умбілікальний край поступовий. Вентральний край не виражений, оскільки бокові частини

вентральної сторони, обмежені кілями, зовсім непомітно переходять в латеральні сторони. Умбілік вузький. Поперечний перетин завитку стріловидної форми; найбільша його ширина спостерігається біля умбілікального краю. Газові камери середньої ширини – на значення ширини завитку припадає близько трьох камер. Скульптура на ядрі відсутня. Лопатева лінія з вентральним сідлом, широкою глибокою латеральною лопаттю та вузьким невисоким сідлом біля умбілікального краю.

Порівняння. Від інших представників роду відрізняється більш різким характером переходу вентрального сідла в латеральну лопать.

Місцезнаходження. Матеріал походить з місцезнаходження № 43.

Стратиграфічне та географічне поширення. Московський ярус Європейської частини Росії та Донбасу.

?Pseudostenopoceras sp.

Табл. 16, фіг. D, E; Рис. B1-25

Матеріал. Один фрагмент ядра житлової камери черепашки поганої збереженості (IGSU-4/700).

Опис. Судячи з наявного, дуже фрагментарного матеріалу, черепашка інволютна. Вентральна сторона вузька, злегка увігнута, обмежена двома невисокими гострими кілями (рис. B1-25). Вона різко переходить в латеральні сторони. Бокові сторони широкі, випуклі, найбільша ширина завитку спостерігається на середині його висоти, починаючи від якого аж до умбілікального краю поверхні латеральних сторін зближуються. Поперечний перетин завитка високий, ромбовидної форми. Умбілікальний край, очевидно, поступовий. Скульптура відсутня – черепашка гладенька.

Розміри (мм) та пропорції.

Екз.	Д	В	Ш	Д _у	В/Д	Ш/Д	Д _у /Д	Ш/В
IGSU-4/700	-	19,0	10,0	-	-	-	-	0,52

Порівняння. За формою поперечного перетину завитку описана наутіліда має деяку схожість з *Pseudostenopoceras sp.*, що визначено нами з ератичних валунів, які вміщують верхньовізейсько-серпуховську фауну

(околиці м. Градизьк Полтавської області).

Місцезнаходження. Матеріал походить з місцезнаходження № 35.

Стратиграфічне та географічне поширення. Див. опис роду *Pseudostenopoceras*.

Надродина Aipoceratoidea Hyatt, 1883

Родина Aipoceratidae Hyatt, 1883

Рід *Asymptoceras* Ryckholt, 1852

Asymptoceras: Ryckholt, 1852, p. 6; Hyatt, 1884, p. 296; Hyatt, 1891, Hyatt, p. 345; Hyatt, 1893, p. 456; Foord, 1897-1903, p. 217; Круглов, Лесникова, 1934, с. 742; Шиманский, 1962, с. 119; Furnish, Glenister, 1964, p. 441; Шиманский, 1967, с. 68.

Oncodoceras: Hyatt, 1893, p. 455; Круглов, Лесникова, 1934, с. 742; Kummel, 1953, p. 350.

Типовий вид: *Nautilus cyclostomus* Phillips, 1836; візейський ярус, Англія.

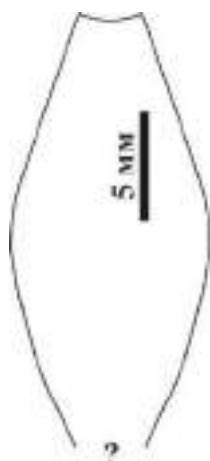


Рис. В1-25.
Поперечний
перетин завитку
?Pseudostenopoceras
sp. (IGSU-4/700).

Діагноз. Черепашка гіроцераконова, швидко зростає у висоту та ширину, інколи з щільно прилягаючими завитками поперечно-овальної в перетині форми. Сифон центральний. Лопатева лінія майже пряма або з невеликими вентральною та латеральною лопатями.

Зауваження. Раніше рід *Asymptoceras* був відомий лише із ранньокам'яновугільних відкладів, тому описана форма вперше вказується з відкладів середнього карбону. Єжи Дзік (Dzik, 1984) вважав, що родина Aipoceratidae Hyatt, 1884 умовно віднесена до наутілід, оскільки має деякі морфологічні риси, що наближають їх до онкоцерид. В той же час, він відмічав близькість вказаної родини до соленохейлід (наутіліди).

Поширення. Представники роду відомі з нижнього карбону Західної Європи, Уралу та Північної Америки (див. табл. В1-16).

Таблиця В1-16. Видовий склад та поширення роду *Asymptoceras* Ryckholt, 1852

Вид/форма	Стратиграфічне поширення	Географічне поширення

<i>A. blairi</i> (Miller, 1892)	Міссісіпій	Пн. Америка
<i>A. crassilabrum</i> Foord, 1900	Нижній карбон	Західна Європа
<i>A. cyclostomus</i> (Phillips, 1836)*	Візейський ярус	Британія
<i>A. foordi</i> Hyatt, 1893	Нижній карбон	Західна Європа
<i>A. fusiforme</i> (Hyatt, 1884)	Нижній карбон	Західна Європа
<i>A. hainesianum</i> (Foord, 1901)	Нижній карбон	Ірландія
<i>A. pyxis</i> Shymansky, 1967	Серпуховський ярус	Південний Урал
<i>A. sp.</i>	Серпуховський ярус	Південний Урал
<i>A. sp.</i>	Башкирський ярус	Донбас

Палеокологія. Наутіліди роду *Asymptoceras* належать до планктонної життєвої форми (Барсков, 1989; Barskov et al., 2008).

Asymptoceras sp.

Табл. 19, фіг. В; Рис. В1-26

Матеріал. Один фрагмент ядра черепашки (IGSU-4/410) задовільної збереженості.

Опис. Черепашка гіроцераконова, із завитками, що повільно розширюються у висоту і помірно в ширину. Вентральна сторона абсолютно поступово переходить в латеральні, тобто вентральний край не виражений. Умбілікальна стінка поступово переходить в латеральну сторону. Поперечний перетин завитку поперечно-еліптичної форми; найбільша його ширина спостерігається на середині висоти завитку (рис. В1-26).

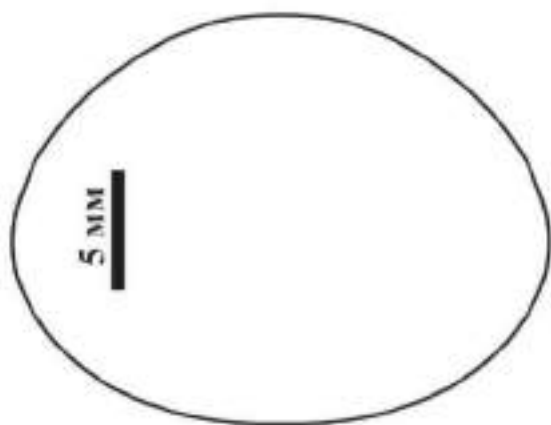


Рис. В1-25. Форма поперечного перетину завитку *Asymptoceras* sp. (екз. IGSU-4/410).

Дорсальна сторона, мабуть, плоска. Житлова камера займає не менше третини завитку. Гідростатичні камери короткі – на значення ширини завитку вміщується 6 камер.

Скульптура не спостерігається – черепашка гладенька.

Лопатева лінія з широкою дрібною латеральною лопаттю і невисоким вузьким сідлом на латерально-умбональному перегині. Форма лопатевої лінії на інших частинах черепашки не відома.

Порівняння. Від типового виду роду (*A. cyclostomus* (Phillips)) відрізняється більш глибокою латеральною лопаттю та іншою формою поперечного перетину завитку (у *A. cyclostomus* він еліпсоїдальний, але наближається до округлого). Від порівняно близького виду *A. puxis* Shimansky описана форма відрізняється іншою формою лопатевої лінії.

Розміри (мм) і пропорції.

Екз.	Д	В	Ш	Ду	В/Д	Ш/Д	Ду/Д	Ш/В
IGSU-4/410	-	25,0	35,0	-	-	-	-	1,40

Місцезнаходження. Матеріал походить з місцезнаходження № 35.

Стратиграфічне і географічне поширення. Рід поширений в нижньому карбоні Північної Америки, Європи та Уралу.

Рід *Librovitschiceras* Shimansky, 1957

Librovitschiceras: Шиманский, 1957, с. 109; Шиманский, 1962, с. 118; Furnish, Glenister, 1964, p. 441; Шиманский, 1967, с. 69, 70.

Типовий вид: *Nautilus atuberculatus* Tzwetaeva, 1888; московський ярус, Московська синекліза.

Діагноз. Черепашка широкоеволютна з повільно зростаючими у висоту та ширину завитками трикутно-овального перетину. Скульптура представлена лише струмінцями росту. Сифон наближений до вентральної сторони. Лопатева лінія з неглибокою вентральною та латеральною лопатями.

Поширення. Московський ярус Московської синеклізи та верхня частина башкирського ярусу Донбасу (див. табл. В1-17).

Таблиця В1-17. Видовий склад та поширення роду *Librovitschiceras* Shimansky, 1957

Вид/форма	Стратиграфічне поширення	Географічне поширення
<i>L. atuberculatus</i> (Tzwetaeva, 1888)*	Московський ярус	Московська синекліза
<i>L. baraboshkini</i> Morozov, 1984	Московський ярус	Московська синекліза
? <i>L.</i> sp.	Башкирський ярус	Донбас

Палеокологія. Аналіз морфології черепашки за методикою, що запропонована в (Барсков, 1989; Barskov et al., 2008) свідчить на користь належності роду до бентопелагічної життєвої форми.

?*Librovitschiceras* sp.

Табл. 19, фіг. А; Рис. В1-26

Матеріал. Один фрагмент порівняно великої черепашки (житлової камери) поганої збереженості (IGSU-4/595).

Опис. Форма черепашки не відома. Судячи з усього, вона еволютна. Вентральна сторона випукла і, мабуть, досить широка. Вентральний край округлий, слабо помітний. Латеральна сторона і умбілікальна стінка утворюють єдину дуже слабо випуклу (майже пласку) поверхню. Латеральні сторони сильно зближуються з наближенням до дорсальної сторони. Поперечний перетин завитку середньої висоти, субтрикутний (рис. В1-27). Найбільша його ширина спостерігається на вентральному краї. Умбілік середньої ширини. Розміри вказати практично неможливо (В ~ 55 мм). Поверхня черепашки гладенька. Лопатева лінія і сифон не спостерігаються.

Зауваження. Наявний матеріал, незважаючи на його погану збереженість, віднесений до роду *Librovitschiceras* Shimansky, 1957 на підставі характерної субтрикутної форми поперечного перерізу завитку, а також значного зближення латеральних сторін з наближенням до дорсальної сторони.

На поверхні черепашки присутні, мабуть, сліди прижиттєвих пошкоджень (рис. 4.2.2.4). На вентральному краї і латерально-умбілікальній поверхні розташована вузька поперечна неглибока борозна, максимальною шириною 1 мм. Краї борозни нерівні, дно – пласке. На вентральній стороні через відсутність частини черепашкової шару борозна не спостерігається, але, судячи з усього, її продовженням тут є повздовжня вм'ятина, що спостерігається біля вентрального краю. Інше ймовірне прижиттєве пошкодження спостерігається на латерально-умбілікальній поверхні. Тут знаходиться еліпсоїдальної форми виїмка, розміром 5,5-7 мм і глибиною близько 1-1,3 мм; дно її увігнуте. Біля краю ямочки спостерігається концентричний валик, товщиною 0,6 мм. Поруч з ямочкою знаходиться ще

одна – глибока, краплеподібної форми. Вона, можливо, генетично пов'язана з вищеописаною ямочкою.

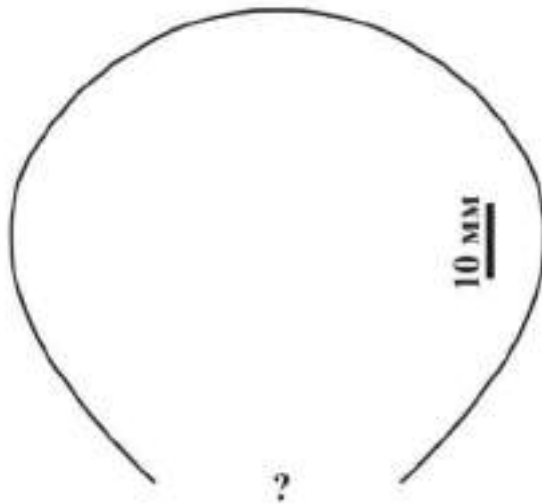


Рис. В1-26. Поперечний перетин житлової камери ?*Librovitschiceras* sp. (реконструйований; екз. IGSU-4/595).

Порівняння. Описана форма морфологічно суттєво відрізняється від інших представників роду.

Місцезнаходження № 15.

Стратиграфічне та географічне поширення. Рід відомий з московського ярусу (подольський горизонт) Московської синеклізи і верхньої частини башкирського ярусу Донбасу.

Надродина Clydonautoidea Hyatt in Zittel, 1900

Родина Liroceratidae Miller et Youngquist, 1949

Рід *Liroceras* Teichert, 1940

Liroceras: Teichert, 1940, p. 590; Miller, 1944, p. 77; Shimer, Shrock, 1944, p. 545; Miller, Youngquist, 1949, p. 120; Basse, 1952, p. 506; Moore, Lalicker, Fischer, 1952, p. 360; Руженцев, Шиманский, 1954, с. 123; Turner, 1954a, p. 221; Ramsbottom, Moore, 1961, p. 631; Шиманский, 1962, с. 139; Kummel, 1963, p. 352; Gordon, 1964, p. 155; Kummel, 1964, p. 445; Turner, 1965, p. 252; Шиманский, 1967, с. 194, 195; Sturgeon et al., 1997a, p. 77, 78.

Coloceras: Hyatt, 1893, p. 449; Foord, 1897-1903, p. 215; Girty, 1915, p. 237; Круглов, 1928, с. 87; Miller, Dunbar, Condra, 1933, p. 128; Круглов, Лесникова, 1934, с. 737.

Типовий вид: *Coloceras liratum* Girty, 1911: пенсильваній, Оклахома (США).

Діагноз. Черепашка інволютна чи майже інволютна, субсферична, гладенька, зі швидко зростаючими у висоту та ширину завитками. Поперечний перетин дорослого завитку напівкруглий або ниркоподібний. Скульптура представлена ниткоподібними поперечними струмінцями; на ранніх завитках спостерігаються повздовжні струмінці. Сифон знаходиться між вентральною стороною і центром. Лопатева лінія майже пряма на зовнішній частині завитку і з неглибокою округлою дорсальною лопаттю.

Поширення. Карбон-перм Західної Європи, Європейської частини Росії, Східної України, Уралу, Азії, Північної Америки (див. табл. В1-18).

Таблиця В1-18. Кам'яновугільні представники роду *Liroceras* Teichert, 1940

Вид/форма	Стратиграфічне поширення	Географічне поширення
<i>L. derbiense</i> Foord, 1888	Нижній карбон	Бельгія
<i>L. devjatovense</i> Shimansky, 1967	Московський ярус	Європейська частина Росії
<i>L. excentricum</i> (Eichwald, 1857)	Серпуховський ярус	Європейська частина Росії
<i>L. fornicatum</i> Shimansky, 1967	Візейський ярус	Європейська частина Росії
<i>L. greenei</i> (Miller, Dunbar et Condra, 1933)	Пенсильваній	США
<i>L. grundense</i> (Turner, 1954)	Нижній карбон	Західна Європа
<i>L. hyatti</i> Miller, Dunbar et Condra, 1933	Нижній карбон	Бельгія
<i>L. leirimense</i> Ramsbottom et Moore, 1961	Візейський ярус	Британія
<i>L. liratum</i> (Girty, 1911)*	Пенсильваній	США
<i>L. lunense</i> Turner, 1954	Серпуховський ярус	Британія
<i>L. milleri</i> Newell, 1936	Пенсильваній	США
<i>L. missouriense</i> (Swallow, 1857)	Пенсильваній	США
<i>L. occlusor</i> Schmidt, 1951	Нижній карбон	Німеччина
<i>L. praelunense</i> Shimansky, 1967	Візейський ярус	Росія (Урал)
<i>L. ruzhencevi</i> Shimansky, 1967	Серпуховський ярус	Казахстан
<i>L. schaelkense</i> Schmidt, 1951	Серпуховський ярус	Німеччина

Палеокологія. Аналіз морфології черепашки за методикою, запропонованою в (Барсков, 1989; Barskov et al., 2008) свідчить на користь належності описаної форми до бентопелагічної життєвої форми.

Liroceras sp. 1

Табл. 20, фіг. М, N

Матеріал. Одна практично ціла черепашка задовільною збереженості (IGSU-4/3211).

Опис. Черепашка субсферична, інволютна, з повільно зростаючими в висоту і ширину завитками. Вентральний край не виражений – вентральна сторона разом з латеральними утворює єдину напівсферичну поверхню. Поперечний переріз низький, має форму півмісяця. Найбільша ширина

завитку спостерігається біля умбіліку. Умбілік закритий. Апертура з широким невисоким виступом. На поверхні черепашки спостерігаються дуже тонкі поперечні струмінці, але визначити їх форму через недостатню збереженість матеріалу немає можливості.

Розміри (мм) та пропорції.

Екз.	Д	В	Ш	Д _у	В/Д	Ш/Д	Д _у /Д	Ш/В
IGSU-4/3211	25,0	7,0	17,0	-	0,28	0,68	-	2,43

Порівняння. Описана наутіліда має деяку морфологічну схожість з *Liroceras* sp. із середнього карбону Підмосков'я, зображену на фіг. 7, табл. XXVI в роботі В.М. Шиманського (1967). Відмінності між цими двома формами полягають в більшій ширині завитків та повільнішими темпами зростання ширини завитків у донецького виду.

Місцезнаходження. Матеріал походить з місцезнаходження № 38.

Стратиграфічне і географічне поширення. Див. текст опису роду *Liroceras*.

Liroceras sp. 2

Табл. 18, фіг. F, G; табл. 19, фіг. C, D

Матеріал. Два фрагменти черепашок задовільної збереженості (IGSU-4/1471, IGUSU-4/3928, IGUSU-4/4104).

Опис. Черепашка невелика, субсферична, еволютна, із завитками, що швидко зростають в ширину і помірно – у висоту. Вентральна сторона широка, рівномірно слабо випукла, абсолютно непомітно переходить в латеральні сторони. Бічні сторони плоскі, широкі, істотно розходяться до умбілікального краю. Вентральний край не виражений, умбілікальний – різкий, майже прямокутний. Умбілікальна стінка широка, плоска, майже перпендикулярна до площини симетрії черепашки. Дорсальна сторона увігнута, приблизно в 2,5 рази вужча за вентральну сторону. Поперечний перетин завитку низький, ниркоподібної форми. Найбільша його ширина спостерігається біля умбілікального краю. Умбілік середньої ширини – становить близько 1/3 діаметра черепашки. Камери короткі – на значення

ширини завитку розташовується приблизно 7 камер.

Поверхня черепашки вкрита ніжними поперечними струмінцями, визначити форму яких немає можливості через погану якість збереження матеріалу. Можливо, з ростом черепашки скульптура зникає і вона стає гладенькою. Лопатева лінія має наступну форму: на вентральній стороні спостерігається дуже низьке майже непомітне широке сидло, яке на бокових сторонах переходить в неглибоку широку лопать; на умбілікальній стінці лопатева лінія пряма.

Розміри (мм) і пропорції.

Екз.	Д	В	Ш	Д _y	В/Д	Ш/Д	Д _y /Д	Ш/В
IGSU-4/1471	-	~10,0	24,0	8,0	-	-	-	~2,40
IGSU-4/3928	-	11,0	19,0	-	-	-	-	1,73
IGSU-4/4104	22,0	7,0	15,0	7,0	0,32	0,68	0,32	2,14

Порівняння. Характерна скульптура і порівняно широкий умбілік досить сильно відрізняє описану форму від більшості представників роду *Liroceras*. Від найближчого виду *Liroceras devjatovense* Shimansky, 1967 описана форма відрізняється більш високими завитками. Від більшості інших видів цього роду описана форма відрізняється порівняно широким умбіліком.

Зауваження. На латеральній стороні черепашки (IGSU-4/1471) помітні сліди прижиттєвого пошкодження у вигляді двох овальних поглиблень, розміром 1 мм.

Місцезнаходження. Матеріал походить з місцезнаходження № 23.

Поширення. Див. опис роду *Liroceras*.

Рід *Peripetoceras* Hyatt, 1894

Peripetoceras: Hyatt, 1894, p. 545; Круглов, Лесникова, 1934, с. 741; Лихарев, 1939, с. 160; Miller, Youngquist, 1949, p. 119; Руженцев, Шиманский, 1954, с. 130; Шиманский, 1962, с. 140; Gordon, 1964, p. 160; Kummel, 1963, p. 353; 1964, p. 447; Шиманский, 1967, с. 200.

Cyclonautilus: Hind, 1910, p. 101.

Типовий вид: *Nautilus freislebeni* Geinitz, 1843; перм, Західна Європа.

Діагноз. Черепашка напівінволютна, субсферична, гладенька з помірно зростаючими в висоту і ширину завитками і невеликим умбілікальним отвором. Поперечний перетин дорослого завитку ниркоподібний з пласкою

вентральною стороною і слабо випуклими латеральними сторонами. Сифон трохи зміщений від центру в бік дорсальної сторони. Лопатева лінія з дрібними вентральною, латеральною і більш глибокою дорсальною лопатями.

Поширення. Карбон-перм Західної Європи, Європейської частини Росії, Донбасу, Північної Америки, Південного Уралу та Азії (див. табл. В1-19).

Таблиця В1-19. Видовий склад та поширення роду *Peripetoceras* Hyatt, 1894

Вид/форма	Стратиграфічне поширення	Географічне поширення
<i>P. asselense</i> Ruzhencev et Shimansky, 1954	Асельський ярус	Південний Урал
<i>P. cautum</i> Shimansky, 1967	Серпуховський ярус	Південний Урал
<i>P. bridgeportense</i> Tucker et Mapes, 1978	Пенсильваній	Північна Америка
<i>P. dubium</i> Bisat, 1930	Вестфал	Британія
<i>P. fischeri</i> Shimansky, 1967	Московський ярус	Московська синекліза
<i>P. freislebeni</i> (Geinitz, 1843)*	Перм	Західна Європа
<i>P. globatoides</i> Shimansky, 1967	Серпуховський ярус	Московська синекліза
<i>P. kummeli</i> Niko et Mapes, 2017	Місісіппій	Північна Америка
<i>P. milleri</i> Niko et Mapes, 2016	Місісіппій	Північна Америка
<i>P. tormentum</i> Shimansky, 1967	Візейський і серпуховський яруси	Московська синекліза
<i>P. umbilicatum</i> Hind, 1910	Вестфал	Британія
<i>P. wanneri</i> (Haniel, 1915)	Перм	Острів Тімор
<i>P. wewokense</i> Tucker, Mapes et Aronoff, 1978	Пенсильваній	США
<i>P. whitei</i> Gordon, 1960	Пенсильваній	США
<i>P. sp.</i>	Пенсильваній	США

Палеоекологія. Форма черепашки свідчить про бентопелагічний спосіб життя представників роду (Барсков, 1989; Barskov et al., 2008).

Peripetoceras cf. *globatoides* Shimansky, 1967

Табл. 18, фіг. D, E; табл. 19, фіг. E-I

Матеріал. Дев'ять фрагментів ядер черепашок задовільної збереженості (IGSU-4/367, IGSU-4/367a, IGSU-4/414, IGSU-4/415, IGSU-4/416, IGSU-4/418, IGSU-4/419, IGSU-4/420, IGSU-4/6492).

Опис. Черепашка напівінволютна, субсферична, із швидко

зростаючими в ширину завитками. Поперечний перетин завитку субтрапецевидної форми. Вентральна сторона широка, плоска або дуже слабо випукла. Вентральний край округлий. Латеральні сторони випуклі, повільно розходяться від вентрального краю до умбіліку. Умбілікальний край майже прямокутний. Умбілікальна стінка плоска, майже перпендикулярна до площини симетрії черепашки. Найбільша ширина завитку знаходиться біля умбілікального краю. Дорсальна сторона увігнута, приблизно в 2,5 рази вужча за ширину завитка. Форма апертури не встановлена. Через особливості збереження матеріалу підрахувати кількість камер в завитку неможливо. Скульптура на ядрах не зберіглась. Сифон вивчити не вдалося. Лопатеву лінію вивчити не вдалося.

Розміри (мм) і співвідношення.

Екз.	Д	В	Ш	Д _y	В/Д	Ш/Д	Д _y /Д	Ш/В
IGSU-4/367	~32,0	14,0	21,0	-	~0,44	~0,66	-	1,50
IGSU-4/414	-	10,0	17,0	8,0	-	-	-	1,70
IGSU-4/415	-	10,0	15,0	-	-	-	-	1,50

Зауваження. Наш матеріал дуже схожий на вид *Peripetoceras globatoides* Shimansky із серпуховських відкладів центральної частини Східно-Європейської платформи. Проте, ми не можемо віднести описані рештки до зазначеного таксону з причини значно менших розмірів наших зразків у порівнянні з голотипом, а також відсутності можливості порівняти форму лопатевої лінії і положення сифону нашого матеріалу і типового.

Місцезнаходження № 18 (IGSU-4/367a); № 23 (б/н); № 25 (IGSU-4/367, IGSU-4/414, IGSU-4/415, IGSU-4/416, IGSU-4/418, IGSU-4/419, IGSU-4/420, IGSU-4/6492).

Стратиграфічне і географічне поширення. Вид відомий із серпуховського ярусу центральної частини Східно-Європейської платформи.

Peripetoceras sp.

Табл. 18, фіг. I, J; Рис. В1-27

Матеріал. Два фрагменти ядер черепашки поганої збереженості

(IGSU-4/3218, IGSU-4/8062).

Опис. Судячи з наявного нечисленного матеріалу, черепашка товсто-дисковидна, із завитками, які повільно зростають у висоту і ширину. Вентральна сторона широка, випукла. Вентральний край не виражений – черевна сторона поступово переходить в бічні сторони. Латеральні сторони широкі, слабо випуклі, поступово віддаляються від вентрального краю до умбіліку. Умбілікальний край чіткий, прямокутний. Поперечний переріз завитку низький, напівкруглої форми (рис. В1-28, фіг. А). Гідростатичні камери короткі – на значення ширини обороту припадає близько 11 камер. Скульптура на ядрі не спостерігається.

На вентральній стороні знаходиться широка неглибока лопать, яка на вентрально-латеральному перегині змінюється невисоким вузьким сідлом; на латеральних сторонах розташована широка неглибока лопать (рис. В1-28, фіг. В).

Розміри (мм) і пропорції.

Екз.	Д	В	Ш	Ду	В/Д	Ш/Д	Ду/Д	Ш/В
IGSU-4/3218	-	8,0	16,0	-	-	-	-	2,0

Порівняння. За формою черепашки та лопатевою лінії, описана форма має певну морфологічну схожість з *Peripetoceras umbilicatus* (Hind) з карбону Британії. Від *Peripetoceras dubium* (Bisat), також з карбону Британії, описана форма відрізняється більш вузьким умбіліком. За цією ж ознакою і дещо іншою формою поперечного перерізу завитку описана форма відрізняється від видів *Peripetoceras wewokense* Tucker, Mapes et Aronoff і *P. bridgeportense* Tucker et Mapes з пенсильванію США. За формою черепашки описана форма дещо нагадує *P. fischeri* Shimansky із московського ярусу Підмосков'я, відрізняючись від нього в той же час іншою формою лопатевої лінії.

Місцезнаходження. Матеріал походить з місцезнаходження № 38.

Стратиграфічне і географічне поширення. Рід відомий з карбону-пермі Західної Європи, Європейської частини Росії, Північної Америки, Південно-Східної Азії і, можливо, Південного Уралу.

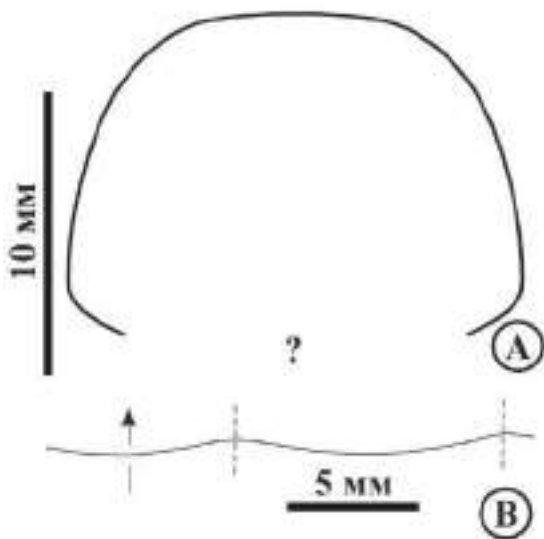


Рис. В1-28. Поперечний перетин завитку (фіг. А) та лопатева лінія *Peripetoceras* sp. 1 (фіг. В) (екз. IGSU-4/3218).

ширину завитками. Поперечний перетин дорослого завитку округло-трапецевидний. Вентральна сторона із увігнутою медіальною частиною, латеральні сторони дещо сплюснені. Сифон субцентральный. Лопатева лінія з невеликими вентральною та латеральною лопатями.

Поширення. Карбон-перм Північної Америки, карбон Донбасу та перм Ірану (див. табл. В1-20).

Таблиця В1-20. Видовий склад роду *Coelogasteroceras* Hyatt, 1893

Вид/форма	Стратиграфічне поширення	Географічне поширення
<i>C. coxi</i> Gordon, 1960	Пенсильваній	Північна Америка
<i>C. dubium</i> (Miller et Unklesbay, 1947)	Пенсильваній	США
<i>C. gracile</i> Gordon, 1960	Пенсильваній	США
<i>C. mexicanum</i> Girty, 1909	Перм	Північна Америка
<i>C. planum</i> Unklesbay, 1962	Пенсильваній	Північна Америка
<i>C. thomasi</i> Miller et Cline, 1934	Перм	Північна Америка

Палеоекологія. Форма черепашки свідчить про бентопелагічний спосіб життя представників роду (Барсков, 1989; Barskov et al., 2008).

Coelogasteroceras aff. *coxi* Gordon, 1960

Табл. 20, фіг. А-L, О, Р; Рис. В1-29

Матеріал. Вісім фрагментів черепашок і ядер задовільної та гарної

Рід *Coelogasteroceras* Hyatt, 1893

Coelogasteroceras: Hyatt, 1893, p. 392; Hyatt, 1894, p. 498; Miller, Dunbar, Condra, 1933, p. 211; Круглов, Лесникова, 1934, с. 737; Miller, Youngquist, 1949, p. 124; Unklesbay, 1962, p. 48; Шиманский, 1962, с. 139; Kummel, 1963, p. 352; Gordon, 1964, p. 158; Kummel, 1964, p. 446; Windle, 1970, p. 102; Sturgeon et al., 1997a, p. 79.

Solenoceras: Hyatt, 1884, p. 286.

Типовий вид: *Coelogasteroceras coxi* Gordon, 1960; нижній пенсильваній, США.

Діагноз. Черепашка інволютна, субсферична, гладенька, з досить швидко зростаючими у висоту та

збереженості (IGSU-4/395, IGSU-4/422, IGSU-4/439, IGSU-4/3160, IGSU-4/3201, IGSU-4/6260, IGSU-4/6687, IGSU-4/8010).

Опис. Черепашка інволютна, із завитками, які швидко зростають в ширину і більш повільно у висоту. На медіальній частині широкої вентральної сторони черепашки спостерігається широкий поздовжній жолобок, який з'являється лише на житловій камері. Вентральна сторона фрагмокону слабовипукла, широка. Вентральний край округлий. Латеральні сторони плоскі, розходяться від вентрального краю до умбіліку. Найбільша ширина завитку спостерігається на умбілікальному краю. Умбілікальний край чіткий, майже прямокутний. Умбілікальна стінка плоска, майже перпендикулярна по відношенню до площини симетрії черепашки. Умбілік широкий (становить $1/3-1/5$ діаметра черепашки). Дорсальна сторона слабо увігнута, вузька (приблизно в три рази вужча за вентральну сторону). Поперечний переріз завитку середньої висоти, округло-трапецевидної форми (рис. В1-29, фіг. А, В). Апертура з вентральним синусом. На медіальній частині вентральної сторони внутрішнього ядра житлової камери спостерігається тоненький повздовжній валик. Житлова камера займає майже половину завитку.

Скульптура представлена тонкими струмінцями росту, які на вентральній стороні утворюють глибокий синус, на вентральному краю – невеликий виступ, а латеральні сторони вони перетинають косо, відхиляючись трохи назад. На одному екземплярі (IGSU-4/6687) струмінці виражені значно різкіше (IGSU-4/6687). Належність цієї фосилії до описаного виду умовна.

Сифон розташований між центром і вентральною стороною, хоча трохи зміщений в бік останньої. На вентральній стороні розташована неглибока широка лопать, на вентральному краю знаходиться вузьке невисока сідло, а на латеральних сторонах – неглибока широка лопать. На умбілікальній стінці лопатева лінія пряма, а на дорсальній стороні спостерігається широка неглибока лопать (рис. В1-29, фіг. С).

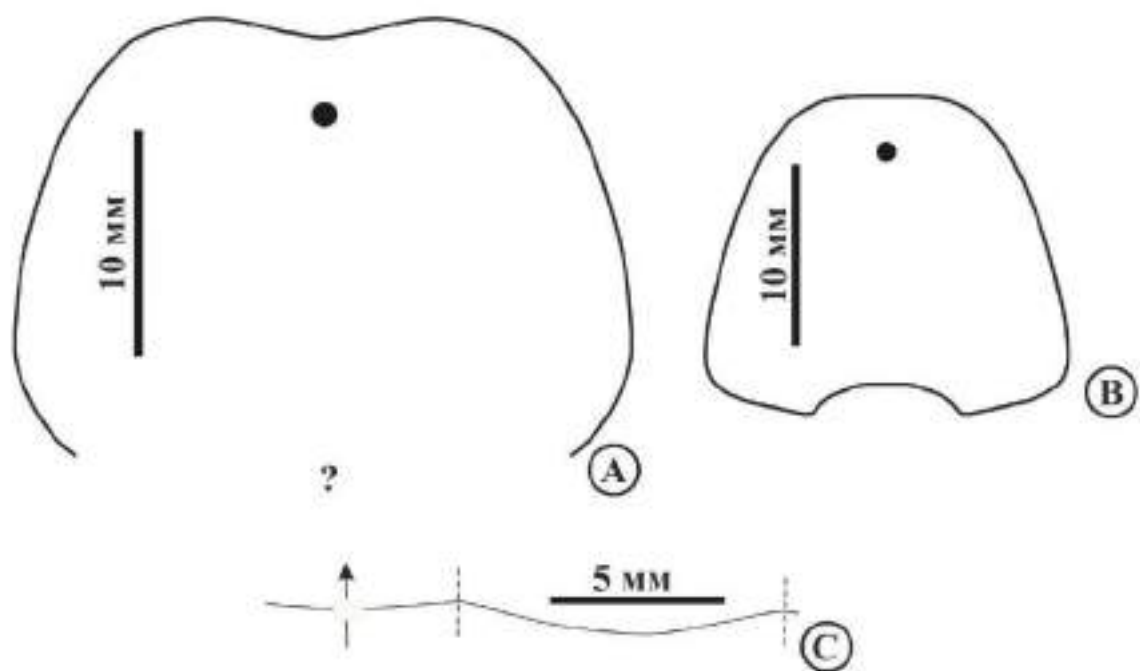


Рис. В1-29. Поперечний перетин житлової камери за $D \sim 42$ мм (фіг. А; екз. IGSU-4/3160), фрагмокону за $D \sim 44$ мм (фіг. В; екз. IGSU-4/439) та лопатева лінія за $D \sim 30$ мм (фіг. С; IGSU-4/8114) *Coelogasteroceras* aff. *coxi* Gordon.

Розміри (мм) та пропорції.

Екз.	Д	В	Ш	Д _у	В/Д	Ш/Д	Д _у /Д	Ш/В
IGSU-4/395	40,0	15,0	-	8,0	0,36	-	0,20	-
IGSU-4/422	-	15,0	19,0	12,0	-	-	-	1,27
IGSU-4/439	$\sim 44,0$	17,0	30,0	14,0	$\sim 0,39$	$\sim 0,68$	$\sim 0,32$	1,76
IGSU-4/3160	$\sim 42,0$	20,0	$\sim 29,0$	11,0	$\sim 0,48$	$\sim 0,69$	$\sim 0,26$	$\sim 1,45$
IGSU-4/3201	$\sim 29,0$	13,0	16,0	6,5	$\sim 0,43$	$\sim 0,55$	$\sim 0,22$	1,23
IGSU-4/6260	$\sim 34,0$	8,5	22,0	10,0	$\sim 0,25$	$\sim 0,65$	$\sim 0,29$	2,59
IGSU-4/6688	-	14,0	20,0	-	-	-	-	1,43
IGSU-4/8114	$\sim 30,0$	-	-	9,0	-	-	$\sim 0,30$	-

Порівняння. Віднести наявний матеріал до виду *Coelogasteroceras coxi* Gordon, 1960 ми не можемо з кількох причин. По-перше, у зазначеного виду, в порівнянні з донбаським, слабо виражений медіальний жолобок на вентральній стороні. По-друге, у більшості наявних екземплярів (за винятком IGSU-4/395) відношення D_y/D має трохи більші значення, ніж у виду *C. coxi*. Від нижньопенсильванського виду *C. gracile* Gordon, 1960 описана наутіліда відрізняються більш широким умбіліком, менш різким вентральним жолобком та іншим положенням сифона. Від *C. planum* Unklesbay описана форма відрізняється більш високими завитками, вужчою та слабо випуклою вентральною стороною.

Зауваження. На поверхні черепашки знайдено сліди прижиттєвого забарвлення. Вони описані у підрозділі 4.2.2.

Місцезнаходження. Матеріал походить з місцезнаходження № 38.

Стратиграфічне і географічне поширення. Вид *Coelogasteroceras coxi* Gordon відомий з нижнього пенсильванію Північної Америки. Вид *Coelogasteroceras krynkense* Kruglov, який в ряді робіт (Айзенберг и др., 1963; Либрович, 1946) вказувався із ісаєвської світи верхів середнього-верхнього карбону Донбасу слід вважати *nomen nudum*.

Родина Ehippioceratidae Miller et Youngquist, 1949

Рід Ehippioceras Hyatt, 1884

Nautilus: Sowerby, 1840, pl. XL, fig. 5; Verneuil, 1845, p. 365; Eichwald, 1860, p. 1317 (pars); Trautschold, 1874, s. 302; Цветаева, 1888, с. 22.

Ehippioceras: Hyatt, 1884, p. 290; Foord, 1891, p. 100; Hyatt, 1891, p. 350; Цветаева, 1898, с. 3; Янишевский, 1900, с. 308; Miller, Dunbar, Condra, 1933, p. 112; Круглов, Лесникова, 1934, с. 736; Либрович, 1939, с. 131; Либрович, 1941, с. 133; Shimer, Shrock, 1944, p. 545; Miller, Youngquist, 1949, p. 129; Schmidt, 1951, s. 53; Basse, 1952, p. 506; Zhao, 1954, p. 42; Ramsbottom, Moore, 1961, p. 632; Шиманский, 1962, с. 140; Kummel, 1963, p. 357; Gordon, 1964, p. 161; Kummel, 1964, p. 448; Шиманский, 1967, с. 140; Windle, 1970, p. 107; Sturgeon et al., 1997a, p. 81.

Типовий вид: *Nautilus ferratus* Cox, 1858; нижній пенсильваній, США.

Діагноз. Наутіліда з інволютною, майже сферичною черепашкою. Поперечний перетин завитку ниркоподібний. Поверхня черепашки зазвичай гладенька, рідше – зі скульптурою із повздовжніх тонких реберець. Сифон субцентральный. Лопатева лінія з високим трикутним вентральним і дорсальним сідлами та невеликими латеральними лопатями.

Поширення. Карбон-нижня перм Західної Європи, Європейської частини Росії, Донбасу, Уралу, Азії, Північної Америки та Африки (див. табл. B1-21).

Таблиця B1-21. Видовий склад та поширення роду *Ehippioceras* Hyatt, 1884

Вид/форма	Стратиграфічне поширення	Географічне поширення
<i>E. bilobatum</i> (Sowerby, 1840)	Нижній карбон	Шотландія
<i>E. spirale</i> Ramsbottom et Moore, 1961	Візейський ярус	Ірландія
<i>E. clitellarium</i> (Sowerby, 1840)	Верхи нижнього	Західна Європа,

	карбону-середній карбон	Донбас, Європейська частина Росії, Північна Африка
<i>E. ferratum</i> (Cox, 1857)*	Нижній пенсильваній	Північна Америка
<i>E. moinellae</i> Tucker, 1977	Пенсильваній	Північна Америка
<i>E. mosquense</i> Fredericks, 1915	Візейський ярус	Європейська частина Росії
<i>E. sphaericum</i> Shimansky, 1967	Серпуховський ярус	Південний Урал
<i>E. verneuili</i> Hyatt, 1891	Серпуховський ярус	Південний Урал
<i>E. wildi</i> Hind, 1910	Башкирський ярус	Британія, Донбас
<i>E. hunanense</i> Zhao, 1954	Перм	Китай
<i>E. inexpectans</i> Miller et Youngquist, 1947	Перм	Північна Америка
<i>E. involutum</i> Zhao, 1954	Перм	Китай
<i>E. sp.</i>	Візейський ярус	Північний Урал
<i>E. sp.</i>	Башкирський ярус	Донбас

Палеокологія. Аналіз морфології черепашки за методикою, запропонованою в (Барсков, 1989; Barskov et al., 2008) свідчить на користь належності представників роду до бентопелагічної життєвої форми.

Ehippioceras wildi Hind, 1910

Табл. 21, фіг. А, В; Рис. В1-30

Ehippioceras wildi: Hind, 1910, p. 104, pl. IV, fig. 2, pl. V, figs 1, 2, pl. VI, fig. 1; Dernov, 2018, p. 7, 8, pl. 3, fig. 3, pl. 5, fig. 1.

Голотип. Не виділено; типова серія зберігається в музеї Університету Манчестера (Англія). Типовий матеріал походить з декількох відслонень (Керрі Хейс, Барнлі, Халліфакс, Шолвер, Олдхем, узбережжя поблизу Літлсбро), які розкривають сланці покрівлі вугільного шару Bullion Coal (вестфал А).

Матеріал. Один уламок ядра великої черепашки задовільної збереженості (IGSU-4/1421).

Опис. Черепашка інволютна, субсферична, із завитками, що швидко зростають в ширину; у висоту вони зростають з помірною швидкістю. Поперечний перетин завитку дорослої особини низький, ниркоподібної форми. Вентральна сторона утворює разом з латеральними єдину напівсферичну поверхню. Латеральні сторони фрагмокону пласкі, житлової камери – слабо випуклі. Вони повільно віддаляються з наближенням до

умбілікального краю. Найбільша ширина завитку спостерігається біля умбіліку. Умбілікальний край округлий, проте чіткий. Умбілікальна стінка вузька, плоска, майже перпендикулярна відносно площини симетрії черепашки. Умбілік досить широкий: він дорівнює приблизно третині діаметру черепашки. Дорсальну сторону черепашки не вивчено. Довжина житлової камери не відома, оскільки збереглась лише її задня частина. Газоносні камери, судячи з наявного матеріалу, короткі (на значення ширини завитку приходить близько 9-10 камер).

Скульптура на ядрі відсутня. Сифон знаходиться між центром та вентральною стороною, хоча значно наближений до першого. Вентральне сидло порівняно високе, повільно звужується з наближенням до вершини. Його висота в 2,5 рази менше ширини його основи. Вентральні сидла сусідніх лопатевих ліній досить сильно віддалені одне від одного. На латеральних сторонах знаходиться неглибока широка лопать (рис. В1-30).



Рис. В1-30. Лопатева лінія *Ehippioceras wildi* Hind за Д ~ 90 мм (IGSU-4/1421). Місцезнаходження № 26.

Розміри (мм) та пропорції.

Екз.	Д	В	Ш	Д _у	В/Д	Ш/Д	Д _у /Д	Ш/В
IGSU-4/1421	~90,0	54,0	95,0	29,0	0,60	~1,05	0,32	1,76

Порівняння. Від близьких за віком і морфологією видів *Ehippioceras ferratum* (Cox, 1857) з нижньої частини середнього карбону та *E. clitellarium* (Sowerby, 1840) із верхів нижнього – верхнього карбону описаний вид відрізняється формою лопатевої лінії (у *Ehippioceras wildi* вентральне сидло має більш округлу вершину та меншу висоту). Крім того, описаний вид суттєво відрізняється від вказаних представників роду формою поперечного

перетину завитку та порівняно широким умбіліком.

Зауваження. Із пісковика в 55 м нижче вапняку G_1^2 в колекції є фрагмент ядра наутіліди (IGSU-4/405), який за формою черепашки та лопатевої лінії дуже нагадує описаний вище вид. На жаль, погана збереженість матеріалу не дає можливості впевнено стверджувати про їх ідентичність. З цієї причини ми визначаємо наутіліду із пісковика як *Ehippioceras* sp. (не описана).

В житловій камері описаної черепашки *Ehippioceras wildi* було знайдено уламки стулки брахіоподи та фрагменти стебел криноїдей, що були занесені туди течією під час її постмортальної експозиції на поверхні морського дна. Більш того, в останній гідростатичній камері спостерігається невелика черепашка брахіоподи, що потрапила туди внаслідок порушення цілісності останньої перегородки. В житловій камері також знайдено фосилію у вигляді тонкої пластинки, згодом ованої форми, на поверхні якої спостерігаються часті тоненькі концентричні реберця. Довжина фрагменту – 17 мм. Вказана скам'янілість може бути частиною щелепного апарату вищеописаної наутіліди (деталі див. в Додатку В2).

Місцезнаходження. Матеріал походить з місцезнаходження № 26.

Стратиграфічне та географічне поширення. Вид відомий з покрівлі вугільного прошарку Upper Foot (=Bullion Coal), який відноситься до вестфалу А Британії.

Ehippioceras clitellarium (Sowerby, 1840)

Табл. 22, фіг. А-С, Е, F

Nautilus clitellarius: Sowerby, 1840, pl. XL, fig. 5; Eichwald, 1860, p. 1317; Trautschold, 1874, s. 302, taf. XXX, fig. 4.

Nautilus bilobatus: Roemer, 1861, s. 695, taf. 18; Цветаева, 1888, с. 22, табл. 5, фиг. 23, 24.

Nautilus bilobatum: Цветаева, 1898, табл. I, фиг. 1.

Ehippioceras clitellarium: Hyatt, 1884, p. 290; Hyatt, 1891, p. 351; Foord, 1891, p. 101, fig. 13; Цветаева, 1898, табл. I, фиг. 2; Круглов, Лесникова, 1934, рис. 1442; Либрович, 1939, с. 131, табл. XXXII, фиг. 10; Либрович, 1941, с. 133, табл. XXXIII, фиг. 1; Demanet, 1941, p. 273, pl. XVI, figs 29-30; Schmidt, 1951, s. 53; Шиманский, 1962, с. 140, рис. 118; Шиманский, 1967, с. 208-209, табл. XXIX, фиг. 5-6, табл. XXX, фиг. 1; Шмаков и др.,

2021, с. 178, рис. b.

поп *Ehippioceras clitellarium*: Delépine, 1937, pl. IV, figs 10-13.

Голотип. Не виділено.

Матеріал. Шість фрагментів різних черепашок поганої та задовільної збереженості (IGSU-4/387, IGSU-4/403, IGSU-4/597, IGSU-4/3230, IGSU-4/8099, б/н).

Опис. Черепашка інволютна, сферична. Поперечний перетин завитку низький, судячи з усього, ниркоподібної форми. Вентральна сторона разом з латеральними утворює єдину напівсферичну поверхню. Умбілікальний край чіткий, округлий. Умбілікальна стінка вузька, пласка або дуже слабо випукла, розміщена майже під прямим кутом відносно площини симетрії черепашки. Гідростатичні камери короткі: на значення ширини завитку вміщується близько 7 камер. Розміри вказати не можна через недостатню збереженість матеріалу. Скульптура на ядрах не спостерігається. Лопатева лінія має наступну форму: на вентральній стороні спостерігається вузьке V-подібне сидло, що звужується з наближенням до вершини. На латеральних сторонах знаходиться широка лопать.

Порівняння. Від близького виду *E. bilobatum* (Sowerby, 1840) описаний вид відрізняється більш високим поперечним перетином завитку, більш високим вентральним сидлом та деякими іншими менш суттєвими деталями. Про відмінності від *Ehippioceras wildi* Hind сказано вище.

Місцезнаходження № 38 (IGSU-4/3230, IGSU-4/8099, б/н); № 39 (IGSU-4/403); № 40 (IGSU-4/597); № 40а (IGSU-4/387); № 43.

Стратиграфічне та географічне положення. Вид відомий у верхах нижнього-верхньому карбоні Західної Європи, Північної Африки та Центральної Росії. Він вказувався раніше із кам'янської, алмазної, горлівської та ісаївської світ середнього та верхнього карбону Донбасу (Айзенберг и др., 1963).

Рід *Megaglossoceras* Miller, Dunbar et Condra, 1933

Megaglossoceras: Miller, Dunbar, Condra, 1933, p. 118; Miller, Owen, 1934, p. 211;

Shimer, Shrock, 1944, p. 545; Basse, 1952; p. 506; Шиманский, 1962, с. 141; Gordon, 1964, p. 163; Kummel, 1964, p. 448; Шиманский, 1967, с. 211; Sturgeon et al., 1997a, p. 82, 83.

Типовий вид: *Nautilus montgomeriensi*s Worthen, 1884; пенсильваній Іллінойсу (США).

Діагноз. Черепашка інволютна, субсферична, зі швидко зростаючими у висоту та ширину завитками. Поперечний перетин дорослого завитку від субтрапецевидного до ниркоподібного. Сифон субцентрального. Лопатева лінія з високим вентральним та дорсальним сідлом.

Поширення. Пенсильваній Східної України, Європейської частини Росії, Азії та Північної Америки (див. табл. В1-22).

Таблиця В1-22. Видовий склад роду *Megaglossoceras* Miller, Dunbar et Condra, 1933

Вид/форма	Стратиграфічне поширення	Географічне поширення
<i>M. glicki</i> Gordon, 1964	Пенсильваній	США, Китай
<i>M. johnsoni</i> Miller, Dunbar et Condra, 1933	Пенсильваній	США
<i>M. kansuense</i> Liang, 1957	Пенсильваній	Китай
<i>M. magnum</i> Miller, Dunbar et Condra, 1933	Пенсильваній	США
<i>M. montgomeriensi</i> s (Worthen, 1884)*	Пенсильваній	США
<i>M. okense</i> Shimansky, 1967	Московський ярус	Європейська частина Росії
<i>M. pristinum</i> Miller et Owen, 1934	Пенсильваній	США
<i>M. rectilaterale</i> Miller, Dunbar et Condra, 1933	Пенсильваній	США
<i>M. schoenlaubi</i> Kullmann, 2005	Верхній карбон	Австрія

Палеоекологія. Аналіз морфології черепашки за методикою, запропонованою в (Барсков, 1989; Barskov et al., 2008) свідчить на користь належності описаного роду до бентопелагічної життєвої форми.

Megaglossoceras sp.

Табл. 22, фіг. D

Матеріал. Два фрагменти ядер черепашок поганої збереженості (IGSU-4/432, IGSU-4/574).

Опис. Судячи з наявного матеріалу, черепашка інволютна, субсферична. Вентральна і латеральні сторони утворюють єдину

напівсферичну поверхню. Поперечний перетин завитку, судячи з усього, низький, має форму півмісяця. Газоносні камери короткі: на величину ширини завитку приходить близько 7 камер. Сифон вивчити не вдалося.

Розміри встановити неможливо через погану збереженість матеріалу. Скульптура на ядрі не спостерігається. Лопатева лінія з високим, вузьким язикоподібним вентральним сидлом, яке майже не звужується з наближенням до вершини.

Порівняння. Описана наутіліда за формою лопатевої лінії дуже нагадує *Megaglossoceras* sp. з верхнього карбону Південного Уралу (Шиманский, 1967: табл. XXX, фіг. 6). Крім того, вона також схожа на *Megaglossoceras* sp. із касимівського ярусу Карнійських Альп (Kullmann, 2005).

На місцезнаходженні № 26 знайдено відбиток черепашки наутіліди, дуже схожої на описану вище (IGSU-4/814; рис. 4.2.2.13, фіг. В). Її, на жаль, неможливо описати чи сфотографувати через погану якість збереження. В пісковнику в 55 м нижче вапняка G_1^2 знайдено фрагмент ядра порівняно великої черепашки ?*Megaglossoceras* sp. (рис. 4.2.2.2, фіг. D; не описаний).

Місцезнаходження. Матеріал походить з місцезнаходження № 17.

Стратиграфічне та географічне поширення. Див. текст опису роду *Megaglossoceras*. Раніше (Либрович, 1946; Айзенверг и др., 1963) з моспинської та смоляннівської світ Донбасу вказувався вид *Megaglossoceras lebedevi* Librovitch (nomen nudum).

Підклас Ammonoidea Zittel, 1884

Ряд Goniatitida Hyatt, 1884

Надродина Neodimorphoceratoidea Furnish et Knapp, 1966

Родина Neodimorphoceratidae Furnish et Knapp, 1966

Рід *Cymoceras* McCaleb, 1964

Типовий вид: *Cymoceras miseri* McCaleb, 1964; середній пенсильваній, США.

Діагноз. Черепашка дисковидна; умбо закриті. Скульптура

представлена тоненькими поперечними реберцями, які утворюють вентральний синус та латеральний виступ. Лопатева лінія має дуже широку вентральну лопать з асиметричними гілками; боки серединного сідла вигнуті. Видовий склад роду показано в таблиці В1-23.

Таблиця В1-23. Видовий склад роду *Cymoceras* McCaleb, 1964

Вид/форма	Стратиграфічне поширення	Географічне поширення
<i>C. miseri</i> McCaleb, 1964*	Середній пенсильваній	США
<i>C. otai</i> Nishida et Kyuma, 1982	Верхня частина башкирського ярусу	Японія

Поширення. Верхня частина башкирського ярусу США, Японії та Ферганської западини.

Палеоекологія. Форма черепашки свідчить про нектобентосний спосіб життя представників роду (Барсков, 1989; Леонова, 2009; Barskov et al., 2008).

Cymoceras sp.

Табл. 30, фіг. F; Рис. А1-31

Матеріал. Один екземпляр черепашки задовільної збереженості (IGSU-4/573).

Опис. Черепашка порівняно велика (Д=42,0 мм), помірно еволютна, дискоконова (Ш/Д=0,29). Вентральна сторона вузька, сильно випукла. Латеральні сторони широкі, слабо випуклі, поступово розходяться з наближенням до умбонального краю. Вентральний край відсутній – черевна сторона переходить у бокові поступово. Поперечний перетин завитку високий, видовжено-елліптичної форми. Найбільша його ширина спостерігається біля умбонального краю.

Скульптура представлена дуже тонкими ламеллами, які виражені найкраще на вентральній стороні і вентральному краю. На вентральній стороні ламелли утворюють вузький синус, який на вентрально-латеральному перегині переходить у високий широкий виступ.

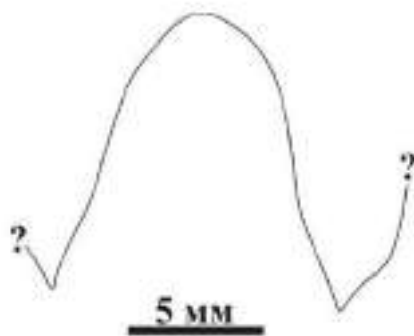


Рис. В1-31. Лопатева лінія *Cymoceras* sp. за діаметру черепашки 42 мм (екз. IGSU-4/573).

Їхній характер на інших частинах черепашки не відомий. Оскільки з віддаленням від вентральної сторони рельєфність ламелл поступово зменшується, цілком можливо, що на бокових сторонах вони відсутні.

Лопатеву лінію (рис. В1-31) досліджено частково. В нижній частині латеральної сторони спостерігається вузька

загострена асиметрична лопать, яка переходить у високе широке асиметричне сідло. На вентрально-латеральному перегині спостерігається вузька загострена гілка вентральної лопаті.

Розміри (мм) та пропорції.

Екз.	Д	В	Ш	Ду	В/Д	Ш/Д	Ду/Д
IGSU-4/573	42,0	-	12,0	-	-	0,29	-

Порівняння. *Cymoceras* sp. відрізняється від *Cymoceras miser* McCaleb ширшим вентро-латеральним сідлом.

Місцезнаходження. Матеріал походить з місцезнаходження № 25.

Поширення. Див. вище.

Надродина Gastrioceratoidea Hyatt, 1884

Родина Surenitidae Ruzhencev et Bogoslovskaya, 1975

Рід *Melvilloceras* Nassichuk, 1975

Melvilloceras: Nassichuk, 1975, p. 134, 135.

Lutuginoceras: Попов, 1979, с. 86.

Типовий вид: *Melvilloceras sabinensis* Nassichuk, 1975; верхня частина башкирського ярусу, Канада.

Діагноз. Черепашка субдисковидна, помірно еволютивна. Вентральна сторона вузько закруглена, а латеральні сторони широко закруглені або плоскі. Умбональні горбки помітні на ранніх стадіях росту. Скульптура дорослої черепашки сітчаста; лінії росту порівняно більш помітні, ніж

поздовжні ліри, і утворюють помірно глибокий вентральний синус, помірно високий вентрально-латеральний виступ та неглибокий, широкий вентрально-латеральний синус.

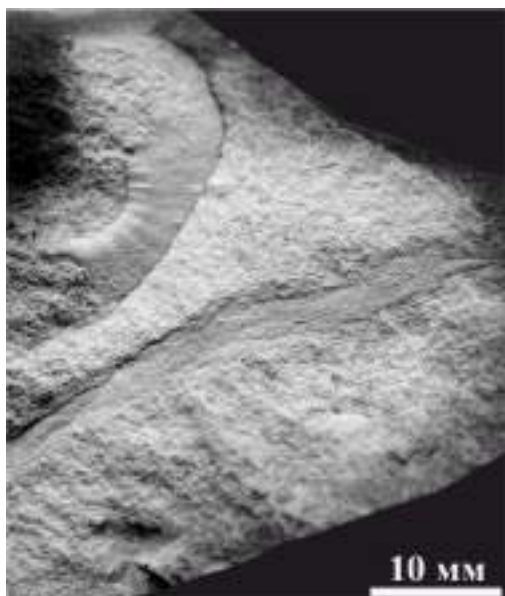


Рис. В1-32. Ядро черепашки амоноідеї *Melvilloceras rotaii* (Librovitch in Popov, 1979), що похована в сидеритовій конкреції разом з рештками безскелетної кнідарії (?). Місцезнаходження № 11.

На поверхні черепашки спостерігаються 4-6 перетисків, що повторюють форму ліній росту. Лопатева лінія з вентральною лопаттю, розділеною вентральним сідлом на дві язикоподібні гілки. Перша латеральна лопать широка і загострена.

Зауваження. Юрген Кульман (Goni at Online) розглядав монотипний рід *Lutuginoceras* Popov, 1979 як молодший синонім морфологічно близького роду *Melvilloceras* Nassichuk, 1975. Згодом цю ж думку висловив Дітер Корн зі співавторами (Korn et al., 2020). Дійсно, ці два таксони

демонструють високий рівень морфологічного подібності, але у першого не вивчена лопатева лінія. Проте всі інші деталі морфології не суперечать висновкам Кульмана та Корна. Видовий склад роду показано в таблиці В1-24.

Таблиця В1-24. Видовий склад роду *Melvilloceras* Nassichuk, 1975

Вид/форма	Стратиграфічне поширення	Географічне поширення
<i>M. rotaii</i> (Librovitch in Popov, 1979)	Верхня частина башкирського ярусу	Україна
<i>M. sabinensis</i> Nassichuk, 1975	Верхня частина башкирського ярусу	Канада

Поширення. Верхня частина башкирського ярусу Канадського Арктичного Архіпелагу та Східної України.

Палеокологія. Аналіз морфології черепашки за методикою,

запропонованою в (Барсков, 1989; Леонова, 2009; Barskov et al., 2008) свідчить на користь належності описаного роду до нектобентосної життєвої форми.

Melvilloceras rotaii (Librovitch in Popov, 1979)

Рис. В1-32, А1-33; Табл. 23, фіг. А-N; табл. 24, фіг. А

Lutuginoceras rotaii: Попов, 1979, с. 86, 87. табл. XI, фіг. 1, 2, рис. 10И.

Melvilloceras rotaii (Librovitch in Popov, 1979): Дернов, 2021, с. 13-15, рис. 1, фіг. D-O.

Голотип. Екз. ВСЕГЕИ-73 (зберігається у Всеросійському геологічному інституті імені О.П. Карпінського, Санкт-Петербург); ціла черепашка. Зображений в роботі (Попов, 1979) на табл. XI, фіг. 1, 2. Голотип походить з околиць с. Русько-Орловка на р. Кринка (Донецька область), вапняк G₄ моспинської світи.

Матеріал. 16 черепашок, ядер і відбитків задовільної збереженості.

Опис. Черепашка невелика (D=7,0-35,0 мм) пахіконова (рис. В1-33), зовсім інволютна, з помірно вузьким умбо ($D_y/D=0,20-0,29$). У юних черепашок (D=7,0-16,0 мм) відносна ширина умбо має дещо більше значення ($D_y/D=0,26-0,29$), ніж у дорослих черепашок ($D_y/D=0,20$). Вентральна сторона випукла, вузька; латеральні сторони дуже слабо випуклі, майже плоскі, розходяться з наближенням до умбонального краю. Умбональний край різкий, прямокутний. Найбільша ширина завитку спостерігається біля умбо. Поперечний переріз завитку високий, напівеліптичної форми. Умбональна стінка плоска, перпендикулярна відносно площини симетрії черепашки. Апертура з вентральним та приумбональним неглибокими синусами.

На умбональному краю спостерігаються дрібні, гострі, дещо витягнуті у вентрально-дорсальному напрямку горбочки. За B = 10,0 мм на 1 мм умбонального краю вміщується один горбок; за B = 15,0 мм на 1 мм умбонального краю вміщується 1-1,5 горбка. Ступінь вираженості цих горбочок коливається від ледь помітних до добре помітних.

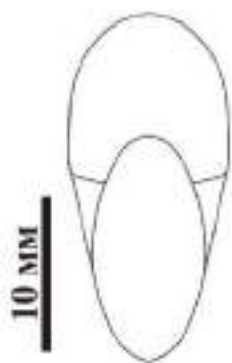


Рис. В1-33.
Апертуральний
вигляд черепашки
Melvilloceras rotaii
(Librovitch in Popov,
1979). Екз. IGSU-
7/468.

Спостерігаються вузькі перетиски, кількістю чотири на завиток, вираженість яких також вкрай мінлива – від майже непомітних до досить різких. На поверхні черепашки спостерігаються струмінці росту. На вентральній стороні вони утворюють синус, на вентрально-латеральному перегині – виступ, а на бічних сторонах – неглибокий широкий синус. На поверхні черепашки спостерігається поперечна хвилястість у вигляді своєрідних напливів, що повторюють форму струмінців росту. Хвилястість особливо добре помітна на вентральній стороні та на вентрально-латеральному перегині.

На ядрі черепашки, що умовно віднесена до описаного виду (рис. В1-34; IGSU-4/707) помітно, що горбки на умбональному краю поступово зникають з ростом черепашки. Цілковито ймовірно, що ці рештки належать новому представнику роду *Melvilloceras*. На користь цього свідчать також інші морфологічні особливості цієї форми: плоскі латеральні сторони, які порівняно швидко розходяться з наближенням до умбонального краю та ін. Лопатева лінія не вивчена.

Розміри (мм) і співвідношення.

Сірим кольором позначено розміри голотипу (Попов, 1979).

Екз.	Д	В	Ш	Ду	В/Д	Ш/Д	Ду/Д
IGSU-7/316	16,5	7,0	8,5	4,5	0,41	0,52	0,26
IGSU-7/341	-	10,0	-	6,5	-	-	-
IGSU-7/468	23,0	12,0	13,0	5,0	0,52	0,57	0,22
IGSU-7/472	21,0	10,0	~8,0	5,0	0,48	~0,38	0,24
IGSU-7/540	20,0	10,0	11,0	5,0	0,50	0,55	0,25
IGSU-7/617	-	17,0	-	8,5	-	-	-
IGSU-7/620	14,0	7,0	7,0	-	0,50	0,50	-
IGSU-7/7629	20,0	10,0	-	5,5	0,50	-	0,28
ВСЕГЕИ-73	15,0	7,3	9,0	3,5	0,48	0,60	0,23

Порівняння. Від *Melvilloceras sabinensis* Nassichuk, 1975 описаний вид відрізняється більш грубими горбками на умбональному краї.



Рис. В1-34. Ядро черепашки амоноідеї cf. *Melvilloceras rotaii* (Librovitch in Popov), IGSU-4/707. Масштабний відрізок – 10 мм.

У *Melvilloceras rotaii* (Librovitch in Popov, 1979) вони не зникають в процесі онтогенезу як у порівнюваного виду, хоча діаметр черепашок наших матеріалів і колекції Нассічака приблизно однакові. Співвідношення Ш/Д та Д_y/Д має трохи більше значення у донбаського виду (0,50-0,57 проти 0,46-0,47 та 0,20-0,29 проти 0,18-0,21, відповідно).

Місцезнаходження № 11 (№ IGSU-7/5731); 15 (IGSU-7/316, IGSU-7/341, IGSU-7/472, IGSU-7/480, IGSU-7/496, IGSU-7/522, IGSU-7/540, IGSU-7/617, IGSU-7/620, IGSU-7/7269, IGSU-7/7269a); № 21 (IGSU-7/6538); № 25 (IGSU-7/468); № 26 (IGSU-7/6538a); № 27 (IGSU-4/4148).

Стратиграфічне та географічне поширення. Вид встановлений у верхній половині моспинської світи – починаючи з відкладів трохи нижче вапняку G₁² до вапняку G₄.

Родина Reticuloceratidae Librovitch, 1957

Рід *Bilinguites* Librovitch, 1946

Goniatites: Salter, 1864, p. 60.

Glyphioceras (*Beyrichoceras*): Foord, 1903, p. 163, 219 (pars).

Eumorphoceras: Schmidt, 1925, s. 582 (pars).

Reticuloceras: Bisat, 1924, p. 114 (pars); Wright, 1926, p. 1924; Schmidt, 1929, p. 71 (pars); Dorlodot, Delépine, 1930, p. 64; Demanet, Straelen, 1938, p. 182 (pars); Demanet, 1941, p. 278 (pars); Delépine, 1941, p. 84 (pars); Либрович, 1941, с. 149 (pars); Termier, 1952, p. 6 (pars); Patteisky, 1959, s. 19 (pars).

Reticuloceras (*Bilinguites*): Либрович, 1946, с. 79.

Bilinguites: Либрович, 1957, с. 253; Руженцев, 1960, с. 214; Богословский, Либрович, Руженцев, 1962, с. 378; Питинова, 1974, с. 61; Nassichuk, 1975, p. 119; Руженцев, Богословская, 1978, с. 283; Manger, Saunders, 1980, p. 23; Henry, Gordon, Schweinfurth, Gillespie, 1985, p. 1142; Korn et al., 2021a, p. 695.

Типовий вид: *Reticuloceras superbilingue* Bisat, 1924; Британія, нижня частина башкирського ярусу (зона G₁).

Діагноз. Черепашка на ранніх стадіях розвитку пахіконова, на пізніх – субдискоконова, інволютна. Умбо вузьке. Скульптура дуже тонка,

поперечна: умбональні складки помітні лише на ранніх етапах розвитку, ліри розвинуті слабо, а на вентральному краю знаходяться два жолобка. Вентральна лопать вузька; її гілки вузькі, переважно загострені. Медіальне сидло низьке. Видовий склад роду показано в таблиці В1-25.

Таблиця В1-25. Видовий склад роду *Bilinguites* Librovitch, 1946

Вид/форма	Стратиграфічне поширення	Географічне поширення
<i>B. bilinguis</i> (Salter, 1864)	Верхній намюр, зона R ₂	Бельгія, Алжир, Марокко, Німеччина, Ірландія, Нідерланди, Польща
<i>B. canadensis</i> Nassichuk, 1975	Нижня частина башкирського ярусу	Канадський Арктичний архіпелаг
<i>B. carus</i> Nikolaeva, 1994	Нижня частина башкирського ярусу	Тянь-Шань
<i>B. complanatus</i> (Delépine, 1941)	Нижня частина башкирського ярусу	Марокко
<i>B. degeneratus</i> Ruzhencev et Bogoslovskaya, 1978	Нижня частина башкирського ярусу	Ферганська западина
<i>B. eliasi</i> Manger et Saunders, 1980	Нижній пенсильваній (світа Хейл)	США
<i>B. eometabilinguis</i> (Ramsbottom, 1969)	Верхній намюр, зона R ₂	Британія
<i>B. eximius</i> Ruzhencev et Bogoslovskaya, 1978	Нижня частина башкирського ярусу	Ферганська западина
<i>B. gracilis</i> (Bisat, 1924)	Верхній намюр, зони R ₁ та R ₂	Бельгія, Німеччина, Британія, Португалія.
<i>B. guizhouensis</i> (Zhao et Liang, 1974)	Верхній намюр	Китай
<i>B. heibergensis</i> Nassichuk, 1975	Верхній намюр	Канадський Арктичний архіпелаг
<i>B. metabilinguis</i> (Wright, 1927)	Верхній намюр	Британія, Португалія, Німеччина, Росія, Узбекистан, Китай
<i>B. pachydiscosus</i> Yang, 1987	Нижня частина башкирського ярусу	Китай
<i>B. paradegeneratus</i> Ruan et Zhou, 1987	Нижня частина башкирського ярусу	Китай
<i>B. pavlovensis</i> Popov, 1979	Нижня частина башкирського ярусу	Донбас
<i>B. politus</i> Ruzhencev et Bogoslovskaya, 1978	Нижня частина башкирського ярусу	Ферганська западина
<i>B. rotiformis</i> Ruan et Zhou, 1987	Нижня частина башкирського ярусу	Китай
<i>B. rotundifolius</i> Ruan et Zhou, 1987	Нижня частина башкирського ярусу	Китай

<i>B. scalpratus</i> Liang (in Li et al., 1993)	Нижня частина башкирського ярусу	Китай
<i>B. superbilinguis</i> (Bisat, 1924)*	Верхній наміур (зони R ₂ та G ₁); нижня частина башкирського ярусу	Португалія, Нідерланди, Бельгія, Німеччина, Британія, Польща, Україна, Росія, Узбекистан

Поширення. Нижня частина башкирського ярусу Західної Європи, Донбасу, Південного Уралу, Середньої Азії та Китаю.

Палеоекологія. Аналіз морфології черепашки за методикою, запропонованою в (Барсков, 1989; Леонова, 2009; Barskov et al., 2008) свідчить на користь належності описаного роду до нектобентосної життєвої форми.

Bilinguites superbilinguis (Bisat, 1924)

Табл. 24, фіг. F-H

Reticuloceras reticulatum mut. *gamma*: Bisat, 1924, p. 51, 117, pl. 5 figs 5-7.

non *Eumorphoceras* cf. *superbilingue*: Schmidt, 1924, p. 372, pl. 14, fig. 1.

Eumorphoceras superbilingue: Schmidt, 1925, p. 589, pl. 22, fig. 9, pl. 25, figs 24-26 (pars).

Reticuloceras reticulatum mut. *gamma*: Wright, 1926, p. 192; Denuit, 1930, p. 307, figs 5, 6, 9, 10; Wray, 1930, p. 148, fig. 13d; Wray, 1933, p. 150.

Reticuloceras reticulatum mut. *superbilingue*: Hester, 1932, p. 39.

Reticuloceras reticulatum early mut. *gamma*: Wright, 1927, p. 114.

Reticuloceras superbilingue: Schmidt, 1929, p. 72, pl. 19, figs 13, 14; Hahne, 1930, pl. 1, figs 1, 2, 4; Dorlodot, Delépine, 1930, p. 65, pl. 25 figs 24-26; Schmidt, 1938, p. 119, abb. 104; Demanet, Straelen, 1938, p. 183, pl. 135, figs 12-15; Hudson, Dunnington, 1939, p. 133; Ware, 1939, pl. 15, fig. 7; Demanet, 1941, p. 281, pl. 18, figs 6-9; Либрович, 1941, с. 151, табл. 39, фиг. 8; Dorsman, 1945, p. 69, pl. 10, fig. 7; Schmidt, 1953, p. 173, pl. 5, figs 1-7; Patteisky, 1959, p. 27, pl. 9, figs 19-37; Butcher, Hodson, 1960, pl. 19, fig. 7; Bouckaert, 1961, fig. 1; Korejwo, Teller, 1967, pl. 2, figs 1-3, pl. 3, fig. 1; Korejwo, Teller, 1968, p. 175, pl. 20, figs 1-3, pl. 21, figs 1-3; Korejwo, 1969, p. 707, pl. 35, fig. 3, pl. 36, fig. 1.

Reticuloceras (Bilinguites) superbilingue: Либрович, 1946, с. 79.

Bilinguites superbilingue: Попов, 1975, с. 125, табл. 42, фиг. 4, 5; Sheng, 1987, p. 164, pl. 2, fig. 1-6, text-fig. 19; Korejwo, 1986, pl. 29, fig. 1a-c, pl. 31, fig. 1

Bilinguites cf. *superbilingue*: Yang, 1987, p. 165, text-fig. 15, pl. 2, fig. 14.

Bilinguites superbilinguis: Богословский, Либрович, Руженцев, 1962, табл. 22, фиг. 4-6; Руженцев, Богословская, 1978, с. 284, табл. 37, фиг. 4-7; Попов, 1979, с. 74, табл. 8, фиг. 1-4; Gao et al., 1983, p. 472, pl. 155, fig. 9; Ruan, Zhou, 1987, p. 129, text-fig. 64, pl. 11, fig. 1, 5, 6, 7; Korn, 1997b, p. 83, pl. 13, fig. 5; Kulagina et al., 2009, p. 91, fig. 6, 1-2; Korn et al., 2021a, fig. 9; Korn et al., 2021b, pl. 9, figs A, B.

Голотип. Не виділено. В нещодавній ревізії (Korn et al., 2021b) не

робиться спроби виділити лектотип чи неотип, хоча в розпорядженні авторів цієї роботи був матеріал гарної збереженості з різних регіонів.

Матеріал. Декілька фрагментів різних черепашок поганої та задовільної збереженості (IGSU-4/398, IGSU-4/401, IGSU-4/421, IGSU-4/434, IGSU-4/434a, IGSU-4/434b).

Опис. Черепашка невелика, субдискоконова, інволютна, з помірно вузьким умбо ($D_y/D=0,29$). Вентральна сторона вузька, випукла. Латеральні сторони широкі, слабо випуклі, несуттєво розходяться з наближенням до умбонального краю. Вентральний край не виражений – вентральна сторона поступово переходить у латеральні сторони. Умбональний край різкий, прямокутний. Умбональна стінка пласка, вузька. Поперечний перетин завитку середньої висоти, півкруглої форми. На деяких екземплярах збереглася апертура, що буває вкрай рідко. Вона має наступну форму: на латеральній стороні розташований широкий неглибокий синус, який на вентральному краю змінюється вузьким високим виступом.

На вентральному краї розташовані два повздовжні вузькі борізки, розділені валиком приблизно такої ж ширини. На латеральних сторонах розташовані часті дуже тоненькі струмінці, які тут утворюють широкий синус. На умбональному краї молодих завитків помітні дуже дрібні складковидні довгасті горбочки. На внутрішніх ядрах присутні принаймні три на завиток широкі перетиски. На поверхні черепашки перетиски не відображаються. Лопатева лінія не досліджена.

Розміри (мм) і пропорції.

Екз.	Д	В	Ш	Д _у	В/Д	Ш/Д	Д _у /Д
IGSU-4/421	14,0	6,0	6,0	4,0	0,43	0,43	0,29

Порівняння. Описаний вид має найбільшу схожість з *B. metabilinguis* (Wright, 1927), проте, між цими видами існують суттєві морфологічні відмінності, серед яких В.Є. Руженцев та М.Ф. Богословська (Руженцев, Богословская, 1978) називають: (1) відсутність кренуляції реберець; (2) відсутність лір; (3) глибокий внутрішній жолобок; (4) редукція чи повне зникнення валика та зовнішнього жолобка. З останнім пунктом ми не згодні.

На нашому матеріалі, а також матеріалі А.В. Попова (1979) помітно, що у *Bilinguities superbilinguis* другий жолобок з'являється лише на порівняно зрілій черепащі.

Місцезнаходження. Матеріал походить з місцезнаходження № 6.

Стратиграфічне та географічне поширення. Нижня частина башкирського ярусу Західної Європи (зони R_{2c1} та G_{1a} британської схеми), Донбасу (інтервал E₉-F₁), Південного Уралу та Середньої Азії.

Рід *Retites* McCaleb, 1964

Retites: McCaleb, 1964, p. 233; Wagner-Gentis, 1971, p. 345; Руженцев, Богословская, 1978, с. 269; Manger, Saunders, 1980; Ruan, 1981, p. 216; Korn, 1997b, p. 79.

Branneroceras: Gordon, 1964, pp. 251, 253 (pars); Gordon, 1968, p. A16; Dernov, 2018, p. 11.

Типовий вид: *Retites semiretia* McCaleb, 1964; пенсильваній, США.

Діагноз. Черепашка товсто-субдискоїдальна (Ш/Д приблизно 0,60) із широким умбо (Д_y/Д приблизно 0,50). Поверхня черепашки вкрита сітчастою скульптурою, утвореною грубими поперечними реберцями та слабшими лірами. Умбональні ребра, наявні на всіх стадіях постембріонального онтогенезу, беруть початок біля умбонального краю і перетинають бокові сторони. Спостерігаються виразні перетиски, а інколи присутня вентральна борозна. Лопатева лінія зрілих особин складається з коротких, тупо загострених вентральних сідел, а також широкої, неглибокої бокової лопаті і симетричної кутуватої умбональної лопаті. Видовий склад роду показано в таблиці В1-26.

Таблиця В1-26. Видовий склад тп поширення роду *Retites* McCaleb, 1964

Вид/форма	Стратиграфічне поширення	Географічне поширення
<i>R. alector</i> Korn, 1997	Нижня частина башкирського ярусу	Португалія
<i>R. carinatus</i> Ruan, 1981		Китай
<i>R. extremus</i> Ruzhencev et Bogoslovskaya, 1978		Росія (Башкортостан)
<i>R. merensis</i> Wagner-Gentis, 1971	Намюр В	Іспанія
<i>R. nandanensis</i> Ruan, 1981	Нижня частина	Китай
<i>R. obscurus</i> Ruzhencev et Bogoslovskaya,	башкирського ярусу	Росія (Башкортостан),

1978	Китай, Донбас
<i>R. ortivus</i> Ruzhencev et Bogoslovskaya, 1978	Росія (Південний Урал), Китай
<i>Retites semiretia</i> McCaleb, 1964*	США, Східна Україна
<i>R. sp.</i>	Казахстан
<i>R. sp.</i>	Киргизстан
<i>R. sp.</i>	Росія (Башкортостан)
<i>R. sp.</i>	Узбекистан

Поширення: Башкирський ярус Південного Уралу, Ферганської депресії, Тянь-Шаню, Кизилкумів, Китаю, Західної Європи та США. Із амвросіївської світи Донбасу раніше вказувався вид *Retites poletaevi* Astakhova (nomen nudum) (Айзенберг, Астахова, 1987).

Палеокологія. Аналіз морфології черепашки за методикою в (Барсков, 1989; Леонова, 2009; Barskov et al., 2008), свідчить на користь належності описаного роду до нектобентосної життєвої форми.

Retites obscurus Ruzhencev et Bogoslovskaya, 1978

Табл. 24, фіг. D, E

Retites obscurus: Руженцев, Богословская, 1978, с. 271, 272, табл. XXXIV, фіг. 8-11, табл. XXXV, фіг. 1, текстовий рис. 92.

Голотип. Екз. PIN-455/46634 (зберігається в Палеонтологічному інституті РАН, Москва); ціла черепашка; Росія, Башкортостан, р. Ускалик, нижня частина башкирського ярусу. Зображений в роботі (Руженцев, Богословская, 1978) на табл. XXXIV, фіг. 8.

Матеріал. Одне ядро черепашки задовільної збереженості (IGSU-4/77).

Опис. Черепашка невелика, субофіконова (Ш/Д=0,54) з помірно еволютними завитками. Вентральна сторона широка, рівномірно випукла, непомітно переходить у вузькі пласкі латеральні сторони. Бокові сторони несуттєво розходяться з наближенням до чіткого округлого умбонального краю. Умбо середніх розмірів (складає близько 1/3 діаметра черепашки). Поперечний перетин завитків низький, ниркоподібної форми; найбільша його ширина спостерігається на умбональному краї.

На умбональному краї пізніх частин останнього завитку спостерігаються продовгуваті різкі складкоподібні поперечні горбки. За $V =$

9,0 мм на 1 мм умбонального краю розташовується один горбок. На поверхні спостерігаються перетиски (два на один завиток). На вентральній стороні спостерігаються ліри, що утворюють тут глибокий широкий синус. На інших частинах черепашки їхній характер не відомий через особливості матеріалу. Лопатева лінія на нашому матеріалі не спостерігається.

Розміри (в мм) та пропорції.

Сірим кольором позначено розміри голотипа (Руженцев, Богословская, 1978).

Екз.	Д	В	Ш	Д _y	В/Д	Ш/Д	Д _y /Д
IGSU-4/77	24,0	9,0	13,0	7,5	0,38	0,54	0,31
PIN-455/46634	33,0	13,0	16,5	10,0	0,39	0,50	0,30

Порівняння. Описаний вид чітко відрізняється від інших представників роду. Від виду *R. semiretia* McCaleb, 1964 з нижнього пенсильванію Північної Америки (McCaleb, 1964) вона відрізняється більш вузьким умбо ($Д_y/Д = 0,31$ за діаметру 24 мм у *Retites obscurus* та 0,50 за діаметру черепашки 23 мм у *R. semiretia*). Від *R. ortivus* Ruzhencev et Bogoslovskaya, 1978 описаний вид відрізняється менш випуклою зовнішньою стороною та більш різким умбональним краєм.

Місцезнаходження. Матеріал зібрано на місцезнаходженні № 7.

Поширення. Нижня частина башкирського ярусу Південного Уралу, Китаю та Донбасу.

Родина Gastrioceratidae Hyatt, 1884

Рід *Gastrioceras* Hyatt, 1884

Gastrioceras: Hyatt, 1884, p. 327; Карпинский, 1889, с. 45 (pars); Foord, Crick, 1897, p. 226 (pars); Smith, 1903, p. 82; Wedekind, 1914, p. 13; Girty, 1915, p. 248; Böse, 1917, s. 82; Wedekind, 1918, s. 158; Bisat, 1924, p. 119; Schmidt, 1925, s. 590; Smith, 1927, p. 27; Diener, 1927, s. 66; Schmidt, 1929, s. 72; Руженцев, 1936, с. 1079; Plummer, Scott, 1937, p. 235; Либрович, 1939, с. 135; Delepine, 1941, s. 87; Либрович, 1941, с. 151 (pars); Dorsman, 1945, s. 70; Termier, 1952, p. 7; Руженцев, 1960, с. 217; Богословский, Либрович, Руженцев, 1962, с. 381; Kullmann, 1962, s. 85; Gordon, 1965, p. 251-253; Patteisky, 1965, s. 17; Nassichuk, 1975, p. 124; McCaleb, 1968, p. 40; Nishida, Kyuma, 1982, p. 20; Sturgeon et al., 1997b, p. 210.

Branneroceras: Plummer, Scott, 1937, p. 218.

Glyphioceras: Frech, 1902, s. 84 (pars).

Типовий вид: *Ammonites listeri* Sowerby, 1812; вестфал, Британія.

Діагноз. Черепашка субдискоїдальна до субсферичної, умбо помірно та

широке; умбональний край з горбочками. Скульптура – від простих поперечних лір до сітчастого орнаменту у деяких видів. Лопатева лінія з високим середнім сідлом між зубцями вентральної лопаті; латеральна лопать, як правило, майже симетрична і стає ослабленою на зрілих зразках. Видовий склад роду показано в таблиці В1-27.

Таблиця В1-27. Видовий склад та поширення роду *Gastrioceras* Hyatt, 1884

Вид/форма	Стратиграфічне поширення	Географічне поширення
<i>G. adaense</i> Miller et Owen, 1944	Середній карбон	США, Узбекистан, Китай
<i>G. angustum</i> Patteisky, 1964	Вестфал А	Німеччина, Португалія
<i>G. araium</i> McCaleb, 1968	Нижній пенсильваній	США
<i>G. attenuatum</i> McCaleb, 1968	Нижній пенсильваній	США
<i>G. carbonarium</i> Buch, 1832	Вестфал А	Британія, Німеччина, Польща
<i>G. circumnodosum</i> Foord, 1903	Вестфал А	Британія, Нідерланди, Польща
<i>G. coronatum</i> Foord et Crick, 1897	Вестфал А	Британія та Німеччина
<i>G. crassum</i> Wedekind, 1914	Вестфал А	Німеччина
<i>G. depressum</i> Delépine, 1937	Вестфал С	Німеччина, Бельгія, Нідерланди
<i>G. fittsi</i> Miller et Owen, 1944	Середній карбон	США, Китай
<i>G. formosum</i> McCaleb, 1963	Нижній пенсильваній	США
<i>G. glenisteri</i> Nassichuk, 1975	Нижній пенсильваній	Канада
<i>G. kahrsi</i> Wedekind, 1914	Вестфал А	Німеччина
<i>G. kenadsae</i> Delépine, 1941	Верхній вестфал	Алжир
<i>G. kutejnikovense</i> Popov, 1979	Верхня частина башкирського ярусу	Східна Україна
<i>G. liratum</i> Nassichuk, 1975	Нижній пенсильваній	Канада
<i>G. listeri</i> (Sowerby, 1812)*	Вестфал А	Алжир, Бельгія, Нідерланди, Німеччина, Британія, Польща, Португалія, Україна, Китай
<i>G. lupinum</i> Popov, 1979	Верхня частина башкирського ярусу	Східна Україна
<i>G. magoffinense</i> Work et al., 2012	Низи московського ярусу	США
<i>G. matsumotoi</i> Nishida et Kyuma, 1982	Середній карбон	Японія
<i>G. melvillensis</i> Nassichuk, 1975	Нижній пенсильваній	Канада
<i>G. occidentale</i> Miller et Faber, 1892	Нижній пенсильваній	США
<i>G. stenolobum</i> Delépine, 1941	Нижній вестфал	Марокко
<i>G. stenumbilicatum</i> Ruan et Zhou, 1982	Середній карбон	Китай
<i>G. weristerense</i> Demanet, 1943	Вестфал А	Бельгія, Німеччина
<i>G. wongi</i> Grabau, 1924	Середній карбон	Китай

G. spp.	Башкирський ярус	Нідерланди, Польща, Україна, Китай, Таїланд, Канада, США

Поширення. Рід відомий з верхньобашкирсько-нижньомосковських відкладів Європи, Уралу, Північної Африки, Північної Америки та Центральної Азії.

Палеокологія. Аналіз морфології черепашки за методикою, запропонованою в (Барсков, 1989; Леонова, 2009; Barskov et al., 2008) свідчить на користь належності описаної форми до бентопелагічної життєвої форми.

Gastrioceras angustum Patteisky, 1964

Табл. 25, фіг. А, В, G, H; табл. 26, фіг. I; табл. 29, фіг. K, L

Ammonites subcrenatus (nomen nudum): Hoeninghaus, 1830, s. 239; Münster, 1831, p. 371, pl. 8, fig. 1.

Gastrioceras carbonarium: Foord, Crick, 1897, p. 229, fig. 110 (pars); Pruvost, 1914, p. 16.

Gastrioceras carbonarium angustum: Patteisky, 1964, s. 650, taf. 1, figs 10-13, 15; Patteisky, 1965, s. 20, taf. 7, figs 12-15, taf. 8, figs 1-3.

Gastrioceras carbonarium carbonarium: Patteisky, 1965, s. 19, taf. 7, fig. 4.

Gastrioceras subcrenatum: Schmidt, 1929, pl. 19, figs 17, 18; Dorlodot, Delépine, 1931, p. 73, figs 10-13c; Demanet, Straelen, 1938, p. 183, fig. 59.

Gastrioceras angustum: Korn, 1997b, p. 89, pl. 15, fig. 7; Korn, 2009, p. 29, figs 17, 18.

Голотип. Екз. BB.P223 (зберігається в Bergbau-Museum, Бохум); ядро черепашки; Німеччина, Хаммерталь біля Бохума, вестфал А. Зображений в роботі (Korn, 2007) на рис. 17B.

Матеріал. Шість майже повних ядер черепашок гарної збереженості (IGSU-4/365, IGSU-4/612, IGSU-4/669, IGSU-4/8100, IGSU-4/8101, IGSU-4/8102).

Опис. Черепашка пахіконова, дуже інволютна. Вентральна сторона широка, рівномірно випукла, поступово переходить у вузькі слабо випуклі латеральні сторони, які не суттєво розходяться з наближенням до умбіліку. Поперечний перетин завитку низький, має напівкруглу форму, що наближається до форми півмісяця. Умбо ступінчасте, широкіше ($D_y/D=0,36-0,42$). Умбональна стінка широка та пласка.

Умбілікальний край несе часті довгасті горбки, які починаються на умбональній стінці і прямо перетинаючи умбональний край, закінчуються на латеральній стороні. За В = 1,8 мм на 1 мм умбонального краю розташовується близько трьох горбків. Від умбональних горбків в бік вентральної сторони відходять гарно помітні ламели, які на латеральній стороні утворюють неглибокий широкий синус, на вентральному краї – невисокий виступ, а на вентральній стороні – вузький, неглибокий синус. За В = 2,0 мм на 1 мм вентральної сторони розташовано близько двох ламел. Присутні нечасті перетиски в кількості чотири на завиток. Перетиски не повторюють форму поперечної скульптури – вони майже прямі. Форма лопатевої лінії не вивчена через недостатню якість збереження зразків.

Розміри (мм) та пропорції.

Екз.	Д	В	Ш	Д _у	В/Д	Ш/Д	Д _у /Д
IGSU-4/365	5,5	1,8	3,8	2,0	0,33	0,69	0,36
IGSU-4/669	8,5	3,0	-	3,0	0,35	-	0,35
IGSU-4/8100	6,5	2,0	4,5	2,7	0,31	0,69	0,42
IGSU-4/8101	6,5	2,5	3,6	2,5	0,38	0,55	0,38

Порівняння. Як зазначає Дітер Корн (Korn, 2007), описаний вид відрізняється від *Gastrioceras listeri* (Sowerby, 1812) відсутністю ліній між умбональними горбками, а від *Gastrioceras circumnodosum* Foord, 1903 – меншою частотою умбональних горбків.

Місцезнаходження № 16 (IGSU-4/365, IGSU-4/669); № 31 (IGSU-4/612, IGSU-4/8100, IGSU-4/8101, IGSU-4/8102).

Стратиграфічне і географічне поширення. Вестфал А Німеччини, Португалії та, можливо, Британії.

Gastrioceras cf. *listeri* (Sowerby, 1812)

Табл. 26, фіг. J-L

Матеріал. П'ять фрагментів різних черепашок, їхні відбитки і одне неповне ядро черепашки.

Опис. Щодо форми черепашки, спираючись на наявний матеріал, скласти уявлення складно. Вентральна сторона утворює з бічними сторонами

єдину випуклу поверхню, тобто вентральний край не виражений. Умбональний край чіткий, дещо кутуватий. Умбональна стінка широка, слабо випукла. Поперечний переріз завитку низький. Найбільша ширина завитку спостерігається біля умбонального краю. Умбо глибоке, широке, ступінчасте.

Поверхня черепашки вкрита ніжними струмінцями, які на вентральній стороні утворюють неглибокий синус, а на вентрально-латеральній частині завитку – слабкий виступ. Форма струмінців на інших частинах черепашки невідома. На умбональному краї присутні різкі горбки. За висоти завитку 13,5 мм на 5 мм умбонального краю розташовується приблизно два горбка. На черепашках присутні добре помітні перетиски, але підрахувати їхню точну кількість немає можливості. Форма лопатевої лінії не вивчена через недостатню якість збереженості зразків.

Розміри (мм) та пропорції.

Екз.	Д	В	Ш	Д _y	В/Д	Ш/Д	Д _y /Д
IGSU-4/655	-	13,5	25,0	-	-	-	-
IGSU-4/827	7,5	2,5	-	3,5	0,33	-	0,47

Зауваження. Недостатня збереження матеріалу не дозволила дослідити лопатеву лінію і, відповідно, впевнене віднести наявний матеріал до виду *G. listeri* (Sowerby, 1812).

Місцезнаходження № 10 (IGSU-4/827); № 21 (IGSU-4/552, IGSU-4/655, IGSU-4/6390, б/н).

Стратиграфічне і географічне поширення. Вид *Gastrioceras listeri* (Sowerby, 1812) просторово поширений дуже широко. Він відомий з гоніатитової зони G₂ Британії, Португалії, Нідерландів, Бельгії, Німеччини і Польщі. На Донбасі цей вид раніше вказувався (Попов, 1979) з вапняків G₁-G₂ і G₄ моспинської світи і з покрівлі вугільного прошарку h₄² смолянинівської світи.

Gastrioceras lupinum Popov, 1979

Табл. 25, фіг. Е; табл. 26, фіг. А-D, Н; табл. 27, фіг. А

Gastrioceras lupinum: Попов, 1979, с. 83, 84, табл. X, фіг. 9-11; Dernov, 2018, р. 9-11, pl. 6, fig. 1

Голотип. Екз. ВСЕГЕИ-3223 (зберігається у Всеросійському геологічному інституті імені О.П. Карпінського, Санкт-Петербург); фрагмент ядра черепашки; Україна, Донецька область, балка Сороча, вапняк Н₅ чи І₁, смолянинівська або білокалитвенська світи, відповідно. Зображений в роботі (Попов, 1979) на табл. X, фіг. 9.

Матеріал. 11 фрагментів ядер та відбитків черепашок задовільної збереженості (IGSU-4/15, IGSU-4/314, IGSU-4/320, IGSU-4/517, IGSU-4/611, IGSU-4/644, IGSU-4/1320, IGSU-4/1322, IGSU-4/1356, IGSU-4/4351, IGSU-4/4351a).

Опис. Форму черепашки на наших зразках не можна дослідити (А.В. Попов (1979) вказував, що вона – пахіконова, дуже інволютна). Латеральні сторони дуже слабо випуклі, трохи розходяться з наближенням до умбонального краю. Умбо середніх розмірів. Умбональний край різкий, кутоватий.

Скульптура представлена тонкими реберцями, які на вентрально-латеральному перегині утворюють невеликий виступ, а на латеральних сторонах – широкий неглибокий синус. Між ребрами спостерігаються лінії, які повторюють їх конфігурацію. На умбональному краї реберця переходять в гострі дрібні горбочки. На 1 мм довжини умбонального краю (В = 6,0 мм) розташовується два-три горбочки. Окрім поперечних реберць на вентрально-латеральному перегині спостерігаються слабо помітні ліри. На фрагментах ядер черепашок, що є в нашому розпорядженні, присутні перетиски, проте підрахувати їхню точну кількість неможливо. Лопатева лінія внаслідок недостатньої збереженості матеріалу не спостерігається.

Розміри (мм) та пропорції.

Сірим кольором позначено розміри типової серії (Попов, 1979).

Екз.	Д	В	Ш	Д _у	В/Д	Ш/Д	Д _у /Д
IGSU-4/314	11,0	4,0	-	3,5	0,36	-	0,32
IGSU-4/492	≈12,0	6,0	-	4,0	0,50	-	0,36
IGSU-4/1356	11,0	4,0	-	3,5	0,36	-	0,32
ВСЕГЕИ-3223	30,0	10,0	16,0	13,0	0,33	0,53	0,43

ВСЕГЕИ-9	13,0	6,5	8,6	3,5	0,50	0,66	0,27

Порівняння. Завдяки характерній скульптурі описаний вид досить чітко відрізняється від близьких таксонів.

Місцезнаходження. Матеріал походить з місцезнаходжень № 31 та 32.

Стратиграфічне та географічне поширення. Башкирський ярус Донбасу. Часто зустрічається в сланцях поблизу вапняку G_4^1 моспинської світи. А.В. Попов встановив цей вид у верхній частині смолянинівської світи (вапняки H_5-I_1 (?) та H_6). В сланцях над вапняком G_2 в балці Сухій (місцезнаходження № 30) знайдено залишки амоноїдей, що є дуже схожими на *G. lupinum* (табл. 26, фіг. Е). Фрагментарність та мала чисельність матеріалу, а також незначні відмінності скульптури не дозволили віднести ці амоноїдеї до вищеописаного виду.

Gastrioceras kutejnikovense Popov, 1979

Табл. 25, фіг. С; табл. 26, фіг. F; табл. 27, фіг. Н

Gastrioceras kutejnikovense: Попов, 1979, с. 84, 85, табл. XI, фіг. 3.

Голотип. Екз. ВСЕГЕИ-69 (зберігається у Всеросійському геологічному інституті імені О.П. Карпінського, Санкт-Петербург); фрагмент ядра черепашки; Україна, Донецька область, балка Заповідка біля м. Кутейнікове, вапняк G_3 або G_4 моспинської світи. Зображений в роботі (Попов, 1979) на табл. XI, фіг. 3.

Матеріал. Три ядра черепашок доброї збереженості (IGSU-4/349, IGSU-4/531, IGSU-4/3254).

Опис. Черепашка, мабуть, пахіконова, інволютна, з умбо середніх розмірів. Вентральна сторона випукла, латеральні сторони слабко випуклі — розходяться, а потім поступово зближуються до умбо. Найбільша ширина завитку спостерігається на середині його висоти. Вентральна сторона абсолютно поступово переходить в латеральні. Умбональний край округло-кутуватий. Поперечний переріз завитку низький, напівкруглої форми.

На умбональному краю черепашки спостерігаються витягнуті в вентрально-умбональному напрямку горбки. За $B = 4,0$ мм їхня частота

становить 2-3 горбка на 1 мм довжини умбонального краю. Більш дрібні елементи скульптури на нашому матеріалі не спостерігаються. Є дрібні неглибокі перетиски в кількості два на завиток. Лопатеву лінію не вивчено.

Розміри (мм) та пропорції.

Сірим кольором позначено розміри голотипу (Попов, 1979).

Екз.	Д	В	Ш	Д _у	В/Д	Ш/Д	Д _у /Д
IGSU-4/3254	10,0	4,0	-	3,3	0,40	-	0,33
ВСЕГЕИ-69	9,2	3,7	5,7	2,8	0,40	0,61	0,30

Порівняння. Від інших представників роду відрізняється порівняно ніжною скульптурою і вузьким умбо.

Зауваження. Слід зазначити, що описаний вид має значну схожість з *Gastrioceras magoffinense* Work et al., 2012 із середнього пенсильванію США. Оскільки у донецького виду не відома лопатева лінія, за значної морфологічної схожості черепашки та скульптури, ми, до появи нових даних, не чіпаємо питання самостійності американського виду.

Місцезнаходження № 15 (IGSU-4/349, IGUSU-4/3254); № 23 (IGSU-4/531).

Стратиграфічне та географічне поширення. Вид встановлено в моспинській світі в інтервалі: нижче вапняку G₁²-вапняк G₄; Донецький басейн.

Gastrioceras sp. 2

Табл. 25, фіг. D, E

Матеріал. Один фрагмент ядра молодої черепашки задовільної збереженості (IGSU-4/491).

Опис. Черепашка пахіконова, дрібна. Вентральна сторона широка, випукла, абсолютно непомітно переходить в латеральні сторони. Умбональний край чіткий, округлий. Умбональна стінка вузька, слабо випукла. Дорсальна сторона сильно увігнута, широка. Поперечний переріз завитку низький, має форму півмісяця. Умбо середніх розмірів. Скульптура представлена різкими поперечними клиновидними латеральними реберцями,

що розширюються з наближенням до умбонального краю. За $B = 2,0$ мм на 1 мм латеральної сторони вміщується два реберця. Перетиски не спостерігаються. Лопатева лінія складається з дуже вузької і глибокої вентральної лопаті, що розділена сифонним сідлом на дві язикоподібні гілки; на вентрально-латеральному перегині розташоване високе широке сідло; на латеральних сторонах розташована вузька, глибока клиноподібна лопать, а на дорсальній стороні – три вузьких глибоких лопаті.

Розміри (мм) та пропорції.

Екз.	Д	В	Ш	Д _у	В/Д	Ш/Д	Д _у /Д
IGSU-4/491	~8,0	2,0	4,5	2,5	~0,25	~0,56	~0,31

Порівняння. За формою черепашки і скульптурою описана амоноідея досить близька до виду *Gastrioceras listeri* (Sowerby, 1812), відрізняючись від нього, однак, більш широким зовнішнім сідлом та іншими деталями обрисів лопатевої лінії.

Місцезнаходження. Матеріал походить з місцезнаходження № 34.

Стратиграфічне і географічне поширення. Рід відомий з верхньобашкирсько-московських відкладів Європи, Уралу, Північної Африки, Північної Америки та Центральної Азії.

Рід *Agastrioceras* Schmidt in Kukuk, 1938

Agastrioceras: Schmidt, 1938, р. 120; Patteisky, 1959, р. 37; Руженцев, 1960, с. 214; Богословский, Либрович, Руженцев, 1962, с. 378; Patteisky, 1964, с. 647; Patteisky, 1965, с. 13; Руженцев, Богословская, 1978, с. 301.

Типовий вид: *Glyphioceras subcrenatum* var. *carinata* Frech, 1899; нижня частина башкирського ярусу, Рурський басейн, Німеччина.

Діагноз. Внутрішні завитки еволютні; їхня висота швидко зростає на пізніх стадіях онтогенезу з тенденцією до розвитку вузькоокруглої або оксиконової вентральної сторони. Пупок помірно широкий. Скульптура внутрішніх завитків складається лише з дрібних горбків біля пупкової стінки, деякі види з дуже тонким спіральним орнаментом. Видовий склад роду показано в таблиці В1-28.

Таблиця В1-28. Видовий склад роду *Agastrioceras* Schmidt in Kukuk, 1938

Вид/форма	Стратиграфічне поширення	Географічне поширення
<i>A. adleri</i> Patteisky, 1965	Вестфал А	Німеччина
<i>A. amaliae</i> Schmidt, 1938		Німеччина
<i>A. carinatum</i> Frech, 1899*		Польща, Німеччина, Нідерланди
<i>A. clathratum</i> Korn, 1997		Португалія
<i>A. reifi</i> Korn, 1997		Португалія
<i>A. subcrenatum</i> Schlotheim, 1820		Британія, Нідерланди, Німеччина
<i>A. supinum</i> Korn, 1997		Португалія
<i>A. vagum</i> Nikolaeva, 1989	Нижня частина башкирського ярусу	Тянь-Шань

Поширення. Вестфал А Німеччини, Португалії, Нідерландів, Бельгії, Польщі, України (?) та Казахстану.

Палеоекологія. Аналіз морфології черепашки за методикою, запропонованою в (Барсков, 1989; Леонова, 2009; Barskov et al., 2008) свідчить на користь належності описаного роду до нектобентосної життєвої форми.

?*Agastrioceras* sp.

Табл. 24, фіг. В, С

Матеріал. Одне майже повне ядро черепашки гарної збереженості (IGSU-4/4105).

Опис. Черепашка субдискоконова. Вентральна сторона вузька, сильно випукла, дахоподібна за рахунок присутності трьох повздовжніх валиків – двох латеральних (гарно помітних) та одного медіального (погано помітного). Валики з’являються на порівняно зрілій черепашці. Бокові сторони широкі, майже плоскі, поступово віддаляються з наближенням до умбо. Вентральний край не виражений – вентральна сторона непомітно переходить в бокові. Поперечний перетин завитку високий, напівеліптичної форми. Умбональний край різкий, прямокутний. Умбо помірно широке ($D_v/D = 0,20-0,25$).

На латеральних сторонах спостерігаються часті ламели, які на боковій стороні утворюють широкий глибокий синус, а на вентральній стороні – виступ. На вентральній стороні розміщені вже описані валики. Лопатева лінія не вивчена.

Розміри (мм) та пропорції.

Екз.	Д	В	Ш	Ду	В/Д	Ш/Д	Ду/Д
IGSU-4/4105	30,0	15,0	12,0	7,5	0,50	0,40	0,25

Порівняння. Описана форма віднесена до роду *Agastrioceras* умовно як до найбільш близького роду. Дахоподібна вентральна сторона черепашки, форма черепашки та порівняно широке умбо у ?*Agastrioceras* sp. за відсутності даних щодо форми лопатевої лінії змушує відносити цю форму до *Agastrioceras*, для деяких представників якого характерна вузька загострена вентральна сторона.

Місцезнаходження. Вивчений матеріал походить з місцезнаходження № 25.

Стратиграфічне та географічне поширення. Вестфал А Німеччини, Португалії, Нідерландів, Бельгії, Польщі, України (?) та Казахстану

Надродина Thalassoceratoidea Hyatt in Zittel, 1900

Родина Bisatoceratidae Miller et Furnish, 1957

Рід *Owenoceras* Miller et Owen, 1940

Owenoceras: Miller, Furnish, 1940, p. 359; Руженцев, 1960, с. 215; Богословський, Либрович, Руженцев, 1962, с. 378.

Типовий вид: *Neoglyphioceras bellilineatum* Miller et Furnish, 1940; пенсильваній, США.

Діагноз. Черепашка еволютна, з помірно широким або досить вузьким пупком. Поверхня черепашки з помітними поздовжніми лірами; лінії росту слабкі. Можуть бути присутні пупкові горбочки. Лопатева лінія як у *Gastrioceras*. Видовий склад роду показано в таблиці В1-29.

Таблиця В1-29. Видовий склад роду *Owenoceras* Miller et Owen, 1940

Вид/форма	Стратиграфічне поширення	Географічне

		поширення
<i>O. arcutum</i> Liang et Wang, 1991		Китай
<i>O. bellilineatum</i> Miller et Owen, 1940	Московський ярус	США
<i>O. orulganense</i> Popov, 1960	Середній карбон	Орулганський хребет

Поширення. Середній карбон США, Китаю та Північно-Східної Азії.

Палеоекологія. Форма черепашки свідчить про нектобентосний спосіб життя представників роду (Барсков, 1989; Леонова, 2009; Barskov et al., 2008).

?*Owenoceras* sp.

Табл. 32, фіг. D

Pseudobisatoceras sp.: Дернов, 2016, рис. 4 (1)

Матеріал. Один фрагмент ядра черепашки поганої збереженості (IGSU-4/1367).

Опис. Наявний матеріал не дозволяє впевнено вказати форму черепашки. Поверхня черепашки вкрита ніжними лірами, які перетинаються тонкими ламелами, утворюючи, таким чином, сітчастий орнамент. В місцях перетину ламел та лір перші хвилеподібно вигинаються (кренулюють). З ростом черепашки ламели зникають і скульптура стає повздовжньою. На поверхні черепашки помітні широкі слабо помітні перетиски, які виражені найчіткіше біля вентрального краю. Підрахувати їхню кількість неможливо. На латеральній стороні біля умбонального краю розташована широка ліра, яка принаймні в 2-3 рази товща за сусідні ліри. Можливо, вона виникла в місці перекриття приумбональної частини черепашки більш пізнім завитком. На латеральній стороні розташована ланцетовидна лопать, яка біля умбонального краю переходить у високе широке сидло.

Розміри встановити неможливо через погану збереженість матеріалу.

Зауваження. Описана форма за характером скульптури (ліри, широкі перетиски) та формою лопатевої лінії дуже нагадує представників роду *Owenoceras*, хоча він характерний для відкладів московського ярусу. Таким чином, визначення цієї форми є дещо умовним.

Місцезнаходження. Матеріал походить з місцезнаходження № 10.

Стратиграфічне та географічне поширення. Таке саме як і у роду.

Надродина Schistoceratoidea Schmidt, 1929

Родина Schistoceratidae Schmidt, 1929

Рід *Branneroceras* Plummer et Scott, 1937

Branneroceras: Plummer, Scott, 1937, p. 218; Руженцев, 1960, с. 217; Богословский, Либрович, Руженцев, 1962, с. 381; McCaleb, 1968, p. 59; Nassichuk, 1975, p. 139; . Nishida, Kyuma, 1982, p. 23.

Tschungkuoceras: Gerth, 1950, s. 264.

Gastrioceras (Branneroceras): Kullmann, 1962, p. 86.

Типовий вид: *Gastrioceras branneri* Smith, 1896; пенсильваній США.

Діагноз. Черепашка субдисковидна та еволютна з широким умбо. Скульптура складається з реберець на умбональному краї та поперечними лірами на вентральній стороні, які утворюють вентральний та латеральні синуси. Поперечні ліри перетинаються повздовжніми тоненькими лірами. Лопатева лінія з вузькими гілками вентральної лопаті, які розділені відносно широким вторинним вентральним сидлом. Перше латеральне сидло широке та рівномірно округле, а перша латеральна лопать відносно вузька, асиметрична та послаблена.

Таблиця В1-30. Видовий склад роду *Branneroceras* Plummer et Scott, 1937

Вид/форма	Стратиграфічне поширення	Географічне поширення
<i>Br. branneri</i> (Smith, 1896)*	Верхня частина башкирського ярусу	США, Канада, Іспанія, Іран, Китай, Японія
<i>Br. hillsi</i> Nassichuk, 1975		Канада
<i>Br. nicholasi</i> Nassichuk, 1975		Канада
<i>Br. perornatum</i> (Yin, 1935)		Китай
<i>Br. reticulatum</i> (Yin, 1935)		Китай
<i>Br. termierorum</i> (Kullmann, 1962)		Алжир
<i>Br. triangularum</i> Sheng, 1987		Китай
<i>Br. yohi</i> (Yin, 1935)		Китай

Поширення: Верхня частина башкирського ярусу Євразії, Північної Африки та Північної Америки.

Палеокологія. Аналіз морфології черепашки за методикою, запропонованою в роботі (Барсков, 1989; Леонова, 2009; Barskov et al., 2008),

свідчить на користь належності описаного роду до нектобентосної життєвої форми.

Branneroceras sp.

Табл. 28, фіг. A-L, N; табл. 29, фіг. A, B, I, J; табл. 30, фіг. D, E; Рис. B1-35

Branneroceras branneri: Demov, 2018, p. 11, 12, pl. 5, figs 4, 5; pl. 6, figs 2, 4, 5.

Матеріал. 21 екземпляр: ядра, черепашки та їхні фрагменти гарної та задовільної збереженості.

Опис. Черепашка невелика, субдискоконова ($Ш/Д=0,38-0,50$), еволютна (рис. B1-35, фіг. A). Поперечний перетин завитку низький, має форму півмісяця. Вентральна сторона слабко випукла, широка. Вентральний край широкоокруглий. Латеральні сторони випуклі, помірно розходяться з наближенням до умбо. Найбільше значення ширини завитку спостерігається біля умбонального краю. Умбональний край кутуватий. Умбональна стінка слабко випукла, розташована приблизно під прямим кутом відносно площини симетрії черепашки. Умбо ступінчасте, помірно широке і широке ($Ду/Д=0,47-0,55$), глибоке, ступінчасте. Юні черепашки ($Д=5,0-5,5$ мм) відрізняються від дорослих черепашок ще більш низькими завитками.

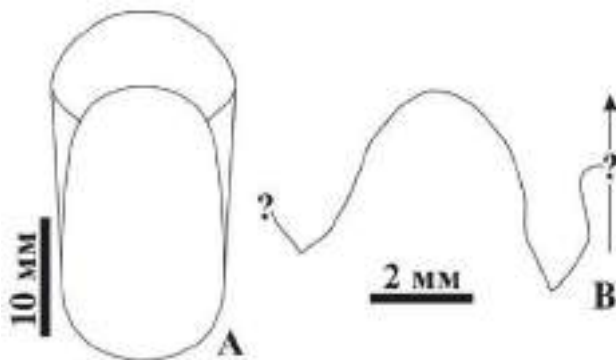


Рис. B1-35. Апертуральний вид (фіг. A) та лопатева лінія (фіг. B) *Branneroceras* sp.

Скульптура представлена тонкими частими різкими поперечними реберцями, які утворюють на вентральній стороні помірний синус, а на вентральному краю – слабкий виступ. На латеральній стороні реберця дещо відхиляються назад.

Присутні також ліри, які перетинаючись з поперечними реберцями, утворюють характерний сітчастий орнамент. На умбональному краю поперечні реберця, зливаючись в «снопи», утворюють короткі масивні ребра.

На 10 мм умбонального краю ($D=26,0$ мм) розташовується близько 6-7 реберець. Присутні перетиски (три на завиток). Лопатева лінія вивчена частково. Вентральна лопать широка, розщеплена широким сифонним сідлом на дві вузькі гілки, бічна лопать клиноподібна (рис. В1-35, фіг. В).

Розміри (мм) і пропорції.

Екз.	Д	В	Ш	Д _у	В/Д	Ш/Д	Д _у /Д
IGSU-4/315	25,0	8,0	10,0	12,0	0,32	0,40	0,48
IGSU-4/335	40,0	11,0	15,0	17,0	0,28	0,38	0,48
IGSU-4/338	31,0	10,0	14,0	16,0	0,32	0,45	0,52
IGSU-4/350	15,5	5,5	7,6	6,7	0,35	0,49	0,43
IGSU-4/544	30,0	8,0	12,0	14,0	0,27	0,40	0,47
IGSU-4/609	14,0	5,0	-	7,0	0,35	-	0,50
IGSU-4/656	30,0	8,0	-	14,0	0,27	-	0,47
IGSU-4/669	26,0	8,5	13,0	13,0	0,33	0,50	0,50
IGSU-4/710	18,0	5,0	-	10,0	0,28	-	0,55
IGSU-4/725	-	7,0	13,5	-	-	-	-
IGSU-4/3776	13,0	3,5	6,0	7,0	0,27	0,46	0,54
IGSU-4/3776a	~42,0	12,0	17,0	22,0	~0,29	~0,40	~0,52

Порівняння. *Branneroceras* sp. відрізняється від *Branneroceras branneri* (Smith, 1896) ширшим вентро-латеральним сідлом, вужчим умбо ($D_y/D = 0,43$ за діаметру черепашки 15,5 мм у *Branneroceras* sp. та $D_y/D = 0,54$ за діаметру черепашки 15,7 мм у *Branneroceras branneri*) та слабкими перетисками, які відсутні у *Branneroceras branneri*. *Branneroceras* sp. відрізняється від *Branneroceras nicholasi* Nassichuk ширшим умбо ($D_y/D = 0,55$ за діаметру черепашки 18,0 мм і $D_y/D = 0,33$ за діаметру черепашки 18,0 мм, відповідно) та низьким поперечним перетином завитку. Лопатева лінія у *Branneroceras* sp. та *Branneroceras nicholasi* Nassichuk має близьку форму, але бокова лопать у *Branneroceras* sp. більш загострена.

Місцезнаходження № 17 (б/н, IGSU-4/408, IGSU-4/420a, IGSU-4/710, IGSU-4/710a, IGSU-4/3776a); № 19 (IGSU-4/710б); № 21 (IGSU-4/4213a); № 24 (IGSU-4/503); № 25 (IGSU-4/315, IGSU-4/335, IGSU-4/338, IGSU-4/350, IGSU-4/352, IGSU-4/501, IGSU-4/502, IGSU-4/544, IGSU-4/656, IGSU-4/669, IGSU-4/725, IGSU-4/3776, IGSU-4/4036, IGSU-4/4213).

Стратиграфічне та географічне поширення. Верхня частина башкирського ярусу.

Рід *Paraphanerocheras* Ruzhencev, 1971

Diaboloceras: Gordon, 1969, p. C8 (pars).

Paraphanerocheras: Руженцев, Ганелин, 1971, с. 56; Руженцев, Богословская, 1978, с. 102; Titus, 1997, p. 158.

Типовий вид: *Diaboloceras perocoidens* Gordon, 1969; нижній пенсильваній, США.

Діагноз. Черепашка субдискоконова, помірно еволютна. Скульптура сітчаста з поперечними реберцями, що формують вентральний та латеральний синуси. Численні видовжені горбочки розташовані вздовж умбонального краю. Вони зникають з ростом черепашки. Вентральна лопать широка: її гілки ширші ніж латеральна лопать.

Рід монотипний.

Поширення. Нижній пенсильваній Північної Америки, ПнСх Азії та низи верхнього башкиру Донбасу.

Палеоекологія. Форма черепашки свідчить про нектобентосний спосіб життя представників роду (Барсков, 1989; Леонова, 2009; Barskov et al., 2008).

Paraphanerocheras aff. *perocoidens* (Gordon, 1969)

Табл. 27, фіг. Е; табл. 30, фіг. А, В, Г, Н

Матеріал. Близько двох десятків фрагментів ядер та відбитків задовільної збереженості.

Опис. Черепашка помірно еволютна, судячи з усього, субдискоконова (Ш/Д=0,35-0,38). Вентральна сторона вузька, випукла. Випуклі вузькі бокові сторони помітно розходяться по мірі наближення до умбонального краю. Найбільша ширина завитку спостерігається біля умбонального краю. Поперечний перетин завитка напівкруглої форми, середньої висоти. Вентральний край відсутній – черевна сторона переходить у бокові поступово. Умбональний край чіткий, майже прямокутний. Умбональна стінка вузька, дещо випукла, перпендикулярна до площини симетрії черепашки. Умбо помірно широке. Навивання молодих завитків округле.

Скульптура представлена добре вираженими ламеллами, що починаються на умбональній стінці і тягнуться до перехідної латерально-вентральної зони, де зникають. Умбональну стінку ламелли перетинають прямо, на бокових сторонах вони утворюють широкий синус, а на вентрально-латеральній частині черепашки – невеликий виступ. За В = 15,0 мм на 5 мм умбонального краю розташовується 6 ламелл. Бокові та вентральну сторону вкривають товсті ліри, які перетинаючись із ламеллами утворюють характерний сітчастий орнамент. Вздовж умбонального краю розташовані довгасті трохи нахилені вперед горбки. Лопатева лінія не досліджена.

Розміри (мм) та пропорції.

Сірим кольором позначено розміри голотипу та деяких інших зразків (Gordon, 1969).

Екз.	Д	В	Ш	Ду	В/Д	Ш/Д	Ду/Д
IGSU-4/333	-	15,0	18,0	-	-	-	-
IGSU-4/626	25,0	9,0	-	11,0	0,36	-	0,44
Голотип USNM 161550	59,7	23,2	20,8	24,0	0,39	0,35	0,40
USNM 161551	29,7	9,8	11,3	13,5	0,33	0,38	0,45

Порівняння. Описана форма морфологічно дуже близька до виду, описаного Маккензі Гордоном (Gordon, 1969) з нижнього пенсильванію штату Невада, проте, все ж, відрізняється від нього більш виразними перетисками та слабким нахилом вперед умбональних горбків.

Місцезнаходження № 19 (IGSU-4/333a); № 21 (IGSU-4/333, IGSU-4/626, IGSU-4/730, IGSU-4/3983, IGSU-4/3983a, IGSU-4/3984, IGSU-4/3984a); № 23 (IGSU-4/626a); № 24 (IGSU-4/504, IGSU-4/3982a, IGSU-4/39826, IGSU-4/3985).

Стратиграфічне та географічне поширення. Цей вид відомий із раннього пенсильванію Невади та верхнього башкиру Верхоянського хребта.

Родина Welleritidae Plummer et Scott, 1937

Рід Winslowoceras Miller et Downs, 1948

Winslowoceras: Miller, Downs, 1948, p. 678; Miller, Furnish, Schindewolf, 1957, p. L65; Руженцев, 1960, с. 224; Богословский, Либрович, Руженцев, 1962, с. 338; Gordon, 1965, p. 271; Nassichuk, 1975, p. 152; Kyuma, Nishida, 1992, p. 6.

Типовий вид: *Winslowoceras henbesti* Miller et Downs, 1948; пенсильваній, США.

Діагноз. Форма черепашки дисковидна, помірно еволютна, з досить широким умбо; ранні завитки мають трикутне навивання. Вентральний край кутуватий, вентральна сторона пласка або увігнута. Лінії росту пересічені слабкими поздовжніми лірами. Вентральна лопать коротка, відносно невелика. Друга умбональна лопать розташована на умбональній стінці. Видовий склад роду показано в таблиці В1-31.

Таблиця В1-31. Видовий склад роду *Winslowoceras* Miller et Downs, 1948

Вид/форма	Стратиграфічне поширення	Географічне поширення
<i>W. greelyi</i> Nassichuk, 1975	Московский ярус	Канада, Україна
<i>W. henbesti</i> Miller et Downs, 1948*	Середній карбон	США, Японія
<i>W. percostatum</i> (Schmidt, 1955)	Вестфал	Іспанія, Алжир
<i>W. sp.</i>	Вестфал	Алжир

Поширення. Середній карбон Японії, вестфал Алжиру та Іспанії, пенсильваній США та Канади.

Палеоекологія. Форма черепашки свідчить про нектобентосний спосіб життя представників роду (Барсков, 1989; Леонова, 2009; Barskov et al., 2008).

Winslowoceras sp.

Табл. 27, фіг. I, L

Матеріал. Три фрагменти черепашок та ядер поганої збереженості (IGSU-7/3328, IGSU-7/8032, IGSU-7/8033).

Опис. Про форму черепашки говорити важко через погану збереженість матеріалу. Вентральна сторона сильно випукла, відносно вузька. Вона непомітно переходить у вузькі випуклі бокові сторони. На вентральній стороні є два добре помітні поздовжні жолобки.

Поверхня черепашки вкрита тонкими лінеями: на вентральній стороні вони утворюють вузький неглибокий синус, розташований між жолобками. На вентрально-латеральному перегині вони відхиляються трохи назад. На 1

мм довжини вентральної сторони розміщується близько 4-5 ліній. На умбональному краї розташовані продовгуваті похилі масивні горбки. На 5 мм довжини умбонального краю припадає три горбка. На черепашці і ядрах є добре помітні широкі перетиски, які спостерігаються на латеральних сторонах, вентрально-латеральній зоні, але відсутні між вентральними жолобками. Кількість перетисків підрахувати не можна. Через погану збереженість матеріалу розміри вказати неможливо.

Порівняння. Своєрідна скульптура наближує описану форму до виду *Winslowoceras greelyi* Nassichuk, 1975 з низів московського ярусу Арктичної Канади. Недостатня збереженість матеріалу унеможливорює порівняння описаної форми з іншими видами роду *Winslowoceras*.

Місцезнаходження. Матеріал походить з місцезнаходження № 38.

Стратиграфічне і географічне поширення. Таке саме як і у роду.

Надродина Gonioloboceratoidea Spath, 1934

Родина Wiedeyoceratidae Ruzhencev et Bogoslovskaya, 1978

Рід Wiedeyoceras Miller 1932

Wiedeyoceras: Miller, 1932, p. 79; Miller, Cline, 1934, p. 178; Plummer, Scott, 1937 p. 176; Руженцев, 1960, с. 208; Furnish, Beghtel, 1961, p. 293; Богословский, Либрович, Руженцев, 1962, с. 373; McCaleb, 1963, p. 873; Quinn, 1965, p. 234; Furnish, Spinosa, 1966, p. 254; McCaleb, 1968, p. 39.

Gordonites: Miller, Furnish, 1958, p. 685; Liang, Wang, 1991, p. 82.

Типовий вид: *Eumorphoceras sanctijohannis* Wiedey, 1929; пенсильваній США.

Діагноз. Форма черепашки субдисковидна до товстодисковидної; інволютна, з вузьким пупком. Скульптура складається з дрібних поперечних лір, злегка звивистих, з неглибокими синусами і виступами. На внутрішніх завитках можуть бути присутні слабкі горбочки на умбональному краю. Вентральна лопать з крутими боками; додаткова лопать загострена. Видовий склад роду показано в таблиці В1-32.

Таблиця В1-32. Видовий склад та поширення роду *Wiedeyoceras* Miller, 1932

Вид/форма	Стратиграфічне поширення	Географічне поширення
<i>W. clarum</i> Popov, 1979	Верхи башкирського ярусу- низи московського ярусу	Східна Україна (Донбас)
<i>W. filifer</i> (Gordon, 1965)	Пенсильваній	США
<i>W. matheri</i> (Gordon, 1965)	Пенсильваній	США
<i>W. sanctijohannis</i> Wiedey, 1929*	Пенсильваній	США
<i>W. smithi</i> McCaleb, 1968	Пенсильваній	США
<i>W. tenue</i> Popov, 1979	Верхи башкирського ярусу	Східна Україна (Донбас)
<i>W. wanlessi</i> Plummer et Scott, 1937	Пенсильваній	США
<i>W. williamsi</i> McCaleb, 1963	Пенсильваній	США
<i>W. sp.</i>	Низи московського ярусу (верейський горизонт)	Росія (Московська синекліза)
<i>W. sp.</i>	Низи московського ярусу	Східна Україна (Донбас)
<i>W. sp.</i>	Верхня частина московського ярусу	Східна Україна (Донбас)

Поширення. Середній карбон Донбасу та Московська синекліза, пенсильваній Північної Америки.

Палеоекологія. Форма черепашки свідчить про нектобентосний спосіб життя представників роду (Барсков, 1989; Леонова, 2009; Barskov et al., 2008).

Wiedeyoceras clarum Popov, 1979

Табл. 33, фіг. А-Р; Рис. В1-36

Wiedeyoceras clarum: Попов, 1979, с. 52, 53, табл. I, фиг. 8-10; Dernov, 2022, р. 5, figs 3, 4.

Голотип. Екз. ВСЕГЕИ-4 (зберігається у Всеросійському геологічному інституті імені О.П. Карпінського, Санкт-Петербург); ціла черепашка; Росія, Ростовська область, околиці с. Грушево-Дубовське, вапняк К₅ кам'яної світи (низи московського ярусу). Зображений в роботі (Попов, 1979) на табл. I, фіг. 8, 9.

Матеріал. 15 черепашок гарної збереженості (IGSU-7/4091, IGSU-7/4102, IGSU-7/4103, IGSU-7/8013, IGSU-7/8014, IGSU-7/8015, IGSU-7/8016, IGSU-7/8017, IGSU-7/8018, IGSU-7/8019, IGSU-7/8020, IGSU-7/8021, IGSU-7/8022, IGSU-7/8023, IGSU-7/8024).

Опис. Черепашка субдискоконова, інволютна, з вузьким умбо (наближається до дуже вузького). Вентральна сторона вузька, сильно

випукла. Латеральні сторони широкі, пласкі, суттєво розходяться з наближенням до умбонального краю. Умбональний край чіткий, прямокутний, дещо припіднятий. Умбональна стінка вузька, нахилена під тупим кутом до площини симетрії черепашки. Поперечний перетин завитку високий, напівелліптичної форми (рис. В1-36, фіг. В). Умбо вузьке (складає 1/5-1/10 діаметра черепашки), воронковидне. З ростом черепашки спостерігається тенденція зменшення його діаметру та зменшення ширини завитків.

Поверхня черепашки вкрита ніжними ламелами, які на вентральній стороні утворюють глибокий, вузький синус, на вентрально-латеральному перегині – високий виступ, на середині латеральної сторони – неглибокий широкий синус. Біля умбонального краю ламели утворюють невисокий виступ. Лопатева лінія вивчена частково (рис. В1-36, фіг. А). На вентральній стороні її форма не вивчена; на вентрально-латеральному перегині знаходиться невисоке вузьке сідло, яке на середині латеральної сторони змінюється широкою загостреною лопаттю. Біля умбонального краю спостерігається невисоке асиметричне сідло.

Розміри (мм) і пропорції

Екз.	Д	В	Ш	Д _у	В/Д	Ш/Д	Д _у /Д
IGSU-7/4091	19,0	9,0	8,0	2,0	0,47	0,42	0,11
IGSU-7/4102	20,0	10,0	9,0	3,0	0,50	0,45	0,15
IGSU-7/4103	12,5	6,0	7,0	2,0	0,48	0,56	0,16
IGSU-7/8013	25,0	14,0	11,0	3,0	0,56	0,44	0,12
IGSU-7/8014	16,0	9,5	8,5	2,4	0,59	0,53	0,15
IGSU-7/8015	17,0	9,7	8,5	2,5	0,57	0,50	0,15
IGSU-7/8016	16,0	9,0	8,0	2,2	0,56	0,50	0,14
IGSU-7/8017	14,0	8,0	7,0	2,2	0,57	0,50	0,16
IGSU-7/8018	13,0	6,8	6,0	2,2	0,52	0,46	0,17
IGSU-7/8019	17,0	10,0	9,5	2,1	0,59	0,56	0,12
IGSU-7/8020	14,0	8,0	7,2	2,1	0,57	0,51	0,15
IGSU-7/8020a	19,0	10,0	9,0	2,3	0,53	0,47	0,12
IGSU-7/8021	18,0	9,0	9,0	2,2	0,50	0,50	0,12
IGSU-7/8022	15,0	9,0	8,0	2,2	0,60	0,53	0,15
IGSU-7/8023	20,0	11,0	10,0	2,8	0,55	0,50	0,14
GSU-7/8023a	14,5	8,5	7,0	2,3	0,59	0,48	0,16

Порівняння. Від виду *W. tenue* Роров, 1979 із ієрхньої частини башкирського ярусу Донбасу описаний вид відрізняється більш вираженою

поперечною скульптурою. Від виду *W. filifer* (Gordon, 1965) описаний вид відрізняється більш високими завитками і вузьким умбо. Від виду *W. matheri* (Gordon, 1965) описаний вид відрізняється менш вираженою поперечною скульптурою. Від *W. smithi* McCaleb описаний вид відрізняється, насамперед, ширшим умбо дорослих черепашок та менш загостреною латеральною лопаттю.

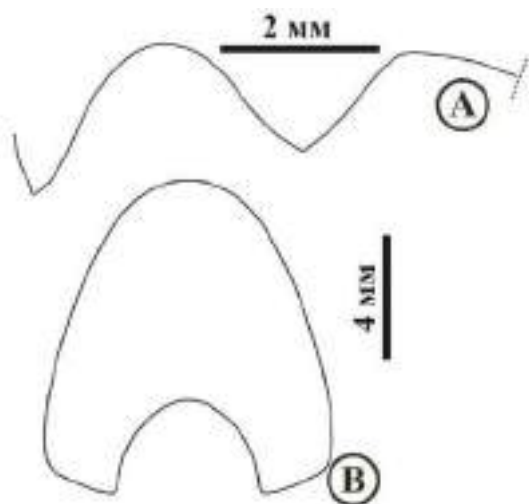


Рис. В1-36. Лопатева лінія та форма поперечного перерізу завитку *Wiedeyoceras clarum* Роров (**фіг. А** – екз. IGSU-7/8016, **фіг. В** – екз. 7/4091). Масштабний відрізок – 1 мм (фіг. А) та 4 мм (фіг. В).

Від типового виду роду – *W. sanctijohannis* Wiedey описаний вид відрізняється загостреною латеральною лопаттю; форма черепашок цих видів досить близька.

Зауваження. На деяких екземплярах спостерігаються сліди прижиттєвих пошкоджень черепашок. Наприклад, на екз. IGSU-7/4091 на вентральній стороні спостерігається округле поглиблення, діаметром 0,5 мм. Таке ж саме поглиблення, проте трохи

менших розмірів, виявлено на боковій стороні екз. IGSU-7/8023.

На боковій стороні екз. IGSU-7/4103 спостерігається борозна, що перетинає одну з бокових сторін. На іншій латеральній стороні, в її приумбональній частині, спостерігається продовгувате поперечне поглиблення, довжиною близько 1 мм. Приблизно на середині висоти бокової сторони екз. IGSU-7/8013 спостерігається довга (близько 12 мм) тонка (приблизно 1 мм) неглибока борозна.

Місцезнаходження. Матеріал походить з місцезнаходження № 38.

Стратиграфічне та географічне поширення. Кам'янська світа, Донецький басейн.

В2. Щелепний апарат цефалопод середнього карбону Донбасу

Разом з рештками черепашок, у переважно глинистих відкладах, трапляються залишки щелепного апарату амоноїдей та наутілоїдей. Для елементів щелепного апарату палеозойських амоноїдей, на відміну від мезозойських, поки що не створено формальної систематики. Проте, в деяких роботах (наприклад, в Closs et al., 1964; Thompson et al., 1980; Harper, 1989) ізольовані фрагменти щелепного апарату карбон-пермських цефалопод відносилися до формальних родів так званих аптихів чи ринхолітів (Braddy, 1955). В деяких старих роботах (наприклад, в Böhm, 1912) рештки щелепного апарату наутілід відносяться до родів цих молюсків, яким, як вважається, вони належать.

Зі славнозвісного місцезнаходження песильванської біоти Мезон-Крік (Іллінойс, США) під родовою назвою *Paleocadmus* було описано два формальні види ізольованих радул головоногих молюсків (Solem, Richardson, 1975; Saunders, Richardson, 1979; Kluessendorf, 1997;).

Рештки щелепних апаратів та/або кришечок аперттури ортоцерид відносять до формального роду *Aptychopsis* (Holland et al., 1978; Vojtěch, 1978; Edgecombe, Chatterton, 1987; Holland, 1987). Вони відомі починаючи із силурійських відкладів.

Довгий час рештки буккального апарату карбон-пермських та більш давніх цефалопод інтерпретували як рештки інших тварин, переважно, ракоподібних. Наприклад, щелепи девонських амоноїдей відносилися до ракоподібних роду *Spathiocaris* (Clarke, 1884; Cooper, 1932; Goolaerts et al., 2017). Фосилії з пермі США, які в оригінальному описі було інтерпретовано як ринхоліти, після ревізії виявилися поліплакофорами (Yochelson, 1978). *Aptychus solidum* Girty із міссісіпію США (Girty, 1915b) виявився кришечкою, що закривала аперттуру гастроподи *Naticopsis* (Gordon, Yochelson, 1982). Безсумнівні рештки щелепного апарату амоноїдей з карбону Польщі інтерпретувалися як пролематики (Korejwo, 1979.).

Ці помилки було продиктовано недостатнім рівнем знань щодо морфології та тафономії щелепного апарату сучасних та викопних

цефалопод, хоча вже в 1909 році Джордж Гірти (Girty, 1909) правильно інтерпретував описану ним кам'яновугільну фосилію як елемент щелепного апарату амоноїдеї. Деякі фосилії, можливо, віднесено до решток щелепного апарату цефалопод помилково (наприклад, в роботі Collinson, Scott, 1958). Наразі найкраще вивченими є рештки щелепного апарату карбонових цефалопод Північної Америки (Cooper, 1932; Collinson, Scott, 1956; Thompson et al., 1980; Kues, 1983; Mapes, 1987; Harper, 1989; Doguzhaeva et al., 1997, 2007; Tanabe et al., 2001; Kruta et al., 2013; Doguzhaeva, Mapes, 2017), Уралу (Догужаєва, 1999) та Південної Америки (Closs, Gordon, 1964; Closs, 1967; Lehmann et al., 2015). Як нам відомо, рештки щелепного апарату карбонових цефалопод Європи, хоча й були зображені в деяких роботах (наприклад в (Korejwo, 1979)), проте інтерпретувалися як проблематики.

Найдавніші рештки щелепних апаратів амоноїдей відомі із відкладів девону (Klug et al., 2016). Із силуру також описано рештки *Aptychopsis*, які деякі дослідники вважають щелепним апаратом ортоцерид (Мироненко, 2018a; Holland, 1987). Також у силурійських відкладах знайдено рештки радули, що ймовірно належала ортоцериді *Michelinoceras* (Mehl, 1984).

Даних щодо решток щелепного апарату амоноїдей *in situ* в житловій камері черепашок небагато. Слід зазначити, що це єдиний достовірний спосіб визначення генетичного зв'язку таксонів, описаних за результатами вивчення черепашок та решток щелепного апарату. Всі відомості щодо цього питання представлено в таблиці В2-1.

За даними Догужаєвої (Догужаєва, 1999), для щелепного апарату гоніатитів характерні наступні морфологічні ознаки: (1) переважно органічний склад; (2) розвиток випуклої вниз нижньої та менших розмірів, випуклої верхньої щелепи (рис. В2-1); (3) крилоподібні латеральні частини і нижньої і верхньої щелеп мають велику поверхню; (4) серединна частина (капюшон у нижньої та гребінь у верхньої) коротша загальної довжини щелепи та має округлу арковидну або пласку форму; (5) серединна частина

Таблиця В2-1. Дані щодо щелепного апарату кам'яновугільних амоноїдів, знайдених *in situ* в житлових камерах (за даними Keupp, Mitter, 2013; Keupp et al., 2016 зі змінами).

Рід	Вік	Автор
<i>Girtyoceras</i>	Міссісіпій	Doguzhaeva et al., 1997
<i>Rhadinites, Anthracoceras</i>	Міссісіпій	Landman et al., 2010
<i>Cravenoceras</i>	Міссісіпій	Tanabe, Mapes, 1995; Kruta et al., 2013
<i>Vallites, Reticuloceras</i>	Нижній пенсильваній	Bandel, 1988
<i>Wiedeyoceras</i>	Середній пенсильваній	Saunders, Richardson, 1979
<i>Eoasianites</i>	Верхній пенсильваній	Closs, 1967a; 1967b; Tanabe, Mapes, 1995; Lehmann et al., 2015
<i>Aristoceras, Prothalassoceras, Eoasianites, Gleboceras</i>	Верхній пенсильваній	Догужаєва, 1999
?	Верхній пенсильваній	Tanabe et al., 2001

та латеральні криловидні частини, які перпендикулярно відходять від неї, утворюють капюшоноподібну форму кожної щелепи, а разом нижня та верхня щелепи мають вид двох капюшонів, що звернені увігнутими поверхнями один до одного; (6) передній кінець кожної щелепи загострений і загнутий від площини, в якій лежить вентральна частина нижньої щелепи і дорсальна у верхній, за рахунок чого виникає ростр; (7) ростри нижньої та верхньої щелеп утворюють загострений слабо мінералізований клюв; (8) кожна щелепа утворена органічними зовнішніми та внутрішніми ламінами, розділеними нешироким інтервалом, який звужується в напрямку ростру, біля якого обидві ламіни об'єднуються; (9) внутрішня ламіна принаймні на $\frac{1}{4}$ довше зовнішньої; (10) щелепи орнаментовано концентричними лініями росту; (11) відносні розміри щелепного апарату крупні, довжина його складає приблизно $\frac{1}{5}$ - $\frac{1}{7}$ довжини житлової камери, яка у гоніатитів займає цілий завиток або більше і висота більш крупної нижньої щелепи не на багато менше висоти завитку, в якому вона розміщувалась; (12) радула складається із поперечних рядів мінералізованих зубчиків, що відрізняються один від одного розмірами та формою; найбільший – центральний, а найвищий – крайовий; (13) кількість зубчиків в поперечному ряду – сім, не враховуючи маргінальної пластинки з кожної сторони; (14) в поперечному перетині

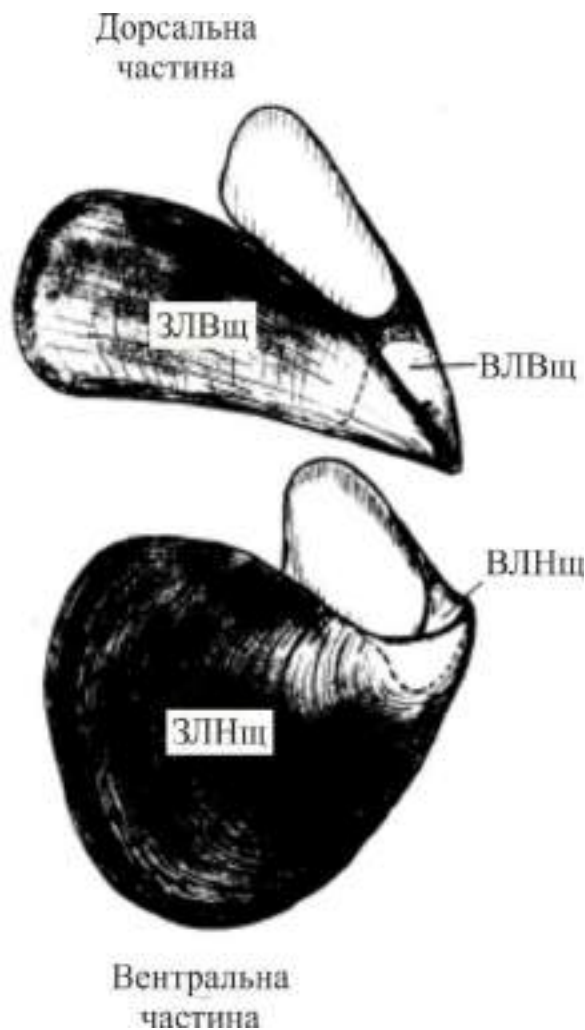


Рис. В2-1. Морфологія щелепного апарату амоноїдей. ЗЛВщ – зовнішня ламіна верхньої щелепи, ВЛВщ – внутрішня ламіна верхньої щелепи, ЗЛНщ – зовнішня ламіна нижньої щелепи, ВЛНщ – внутрішня ламіна нижньої щелепи. Взято з роботи (Tanabe et al., 2001) зі змінами.

інтерпретуються як рештки щелепного апарату ортоцерид, а не кришечок аперттури, як вважалося раніше (рис. В2-3, А2-4). У вивченій колекції є декілька екземплярів фрагментів щелепного апарату цефалопод. Майже всі вони знайдені ізольовано від черепашок головоногих молюсків, проте в одному шарі з ними.

Лише фрагмент кальцитової еліпсоїдальної пластинки з концентричною скульптурою поверхні (рис. В2-5) знайдено всередині житлової камери *Ephippioceras wildi* Hind. Ця фосилія може бути частиною щелепного апарату цієї наутіліди і, принаймні за формою та скульптурою, досить близька до аптихопсисів.

обриси більш крупної нижньої щелепи приблизно повторюють обриси завитку черепашки того роду, якому вона належала; (15) великі за площею поверхні латеральних частин щелепи (крил), особливо нижньої, що слугували для прикріплення щелепних м'язів; (16) загострений клюв, вірогідно, слугував для прокушування твердих покривів здобичі.

Як вже було зазначено вище, рештки щелепного апарату ортоцерид відносяться до формального роду *Aptychopsis*. У вивченій колекції є лише один екземпляр аптихопсису, що походить з алевролітів місцезнаходження № 32 (рис. В2-2). В даний момент ці фосилії



Рис. В2-2. Рештки *Aptychopsis* з місцезнаходження № 32. Масштабний відрізок – 2 мм.

Ще однією знахідкою згодом решток щелепного апарату наутіліди може бути дуже тонка пластинка субтрикутної форми, знайдена в житловій камері ?*Metacoceras* (місцезнаходження № 38).

Всі наявні в колекції рештки буккального апарату амоноїдей походять з чорних та сірих глинистих сланців та алевролітів, що утворилися за дефіциту кисню в придонній товщі стовпа води. Крім того, ряд інших літологічних та палеонтологічних ознак вказує на спокійні та повільні умови седиментації. Судячи з усього, частини щелепного апарату ізольовано від черепашок, а інколи і разом з ними, потрапляли на поверхню морського дна, а згодом занурювались в напіврідкий глинистий мул.

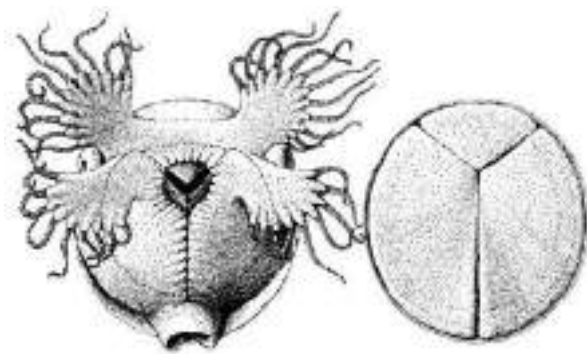


Рис. В2-3. Реконструкція голови ортоцерида з аптихопсисом в якості щелепного апарату (Dzik, 1981).



Рис. В2-4. Реконструкція голови ортоцерида (Mironenko, 2020)

Слід зазначити, що щелепний апарат палеозойських амоноїдей був органічним (можливо хітиновим); лише ростр, вірогідно, був слабко мінералізованим. Саме тому, його рештки трапляються досить рідко. Вірогідно, тафономічні умови накопичення чорносланцевих товщ були сприятливими для збереження буккального апарату карбонових амоноїдей.

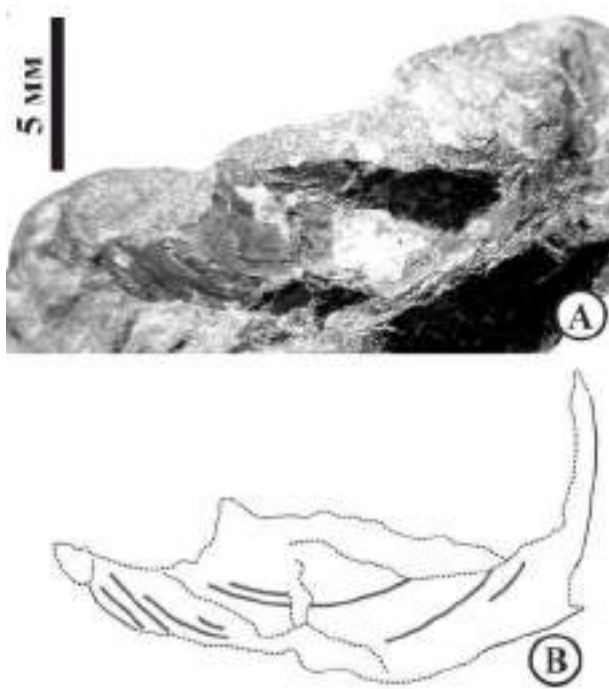


Рис. В2-5. Кальцитовая пластинка з концентричною скульптурою, знайдена всередині житлової камери *Ephippioceras wildi* Hind.

Подібна тафономічна закономірність спостерігається також для матеріалу з карбону США (Марес, 1987) та Південного Уралу (Догужаєва, 1999). Гарна первинна збереженість елементів щелепного апарату амоноїдей свідчить про їхнє незначне постмортальне транспортування.

Нижче (рис. В2-6) зображено рештки щелепного апарату амоноїдей із відкладів моспинської світи. Приуроченість матеріалу саме до відкладів цієї світи пояснюється

не порівняно широким їхнім поширенням у відкладах цього стратиграфічного підрозділу, а пов'язане з більшою детальністю досліджень моспинської світи.

Висновки. У відкладах середнього карбону Донбасу, які утворилися у спокійних гідродинамічних анаеробних умовах, порівняно часто зустрічаються рештки щелепного апарату цефалопод, переважно амоноїдей. Наразі не можна співвіднести конкретні морфотипи щелепного апарату цефалопод з окремими родами чи хоча б родинami головоногих молюсків, черепашки яких знайдені в середньому карбоні Донбасу.

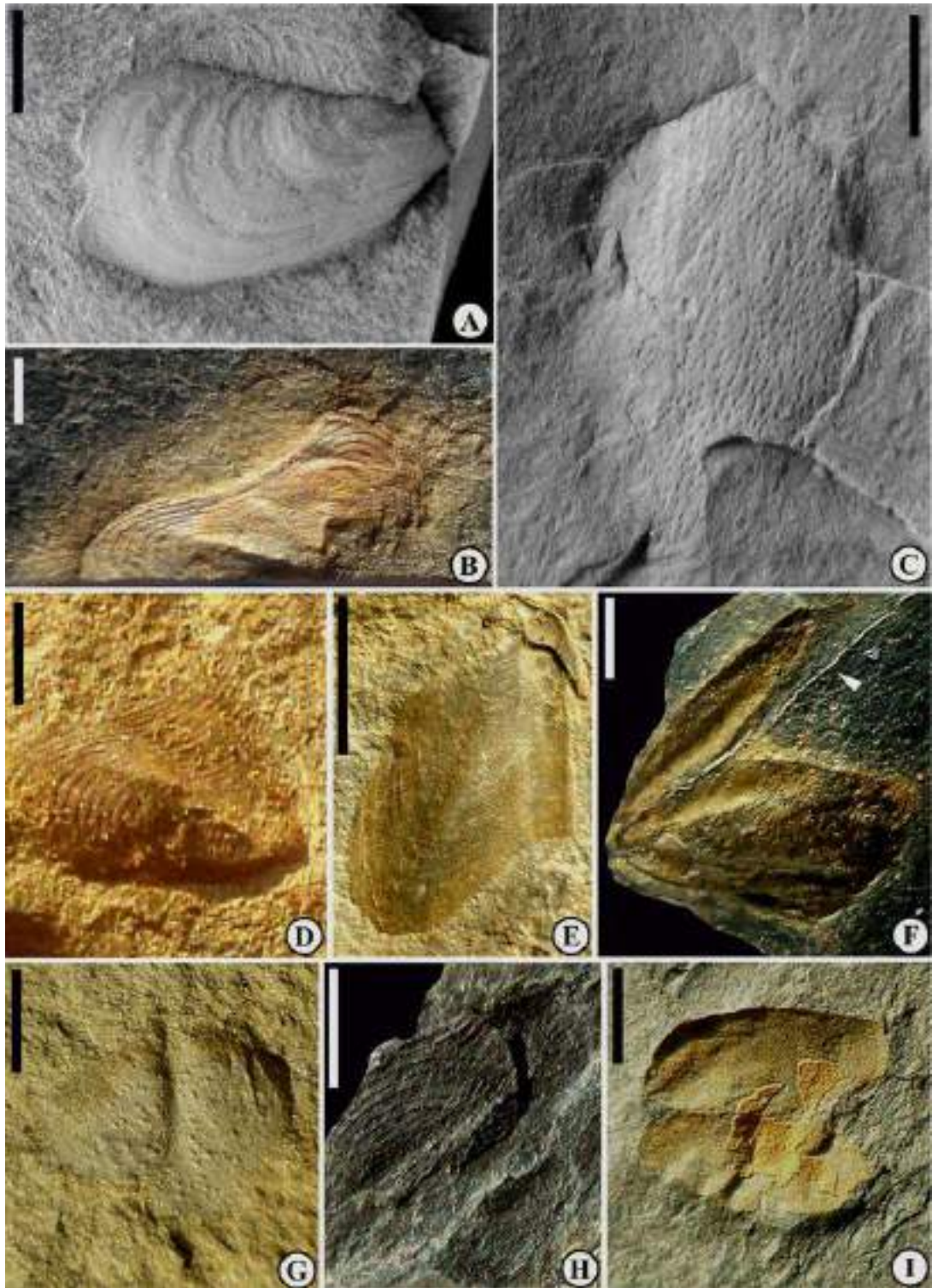


Рис. В2-6. Рештки щелепного апарату амоноїдей із відкладів моспинської світи: **А** – частина верхньої (?) щелепи невідомого гоніатиту (місцезнаходження № 21); **В** – верхня щелепа невідомого гоніатиту (місцезнаходження № 19); **С** – фрагмент щелепи невідомої амоноїдеї (місцезнаходження № 22); **Д** – верхня щелепа невідомого гоніатиту (місцезнаходження № 19); **Е** – частина нижньої щелепи невідомого гоніатиту (місцезнаходження № 32); **Ф** – нижня (?) щелепа невідомого гоніатиту – стрілкою позначено іхнофосилію (місцезнаходження № 19). **Г** – рештки щелепного апарату з постмортальними епібіонтами (?) (місцезнаходження № 14); **Н** – аптихопсис (?) зі слідами постмортальної епіфауни (?) (місцезнаходження № 19); **І** – рештки щелепного апарату амоноїдеї (?) (місцезнаходження № 32). Масштабні відрізки – 2 мм (А-Д, Ф, І) та 5 мм (Е, Г, Н).

В3. Алохтоні рештки цефалопод

Як вже було вище зазначено, багата колекція решток карбонових цефалопод, що походять з ератичних валунів дніпровської морени г. Пивиха, зберігається в музеї Градиської гімназії (рис. В3-1). Її вивчення дозволило зробити деякі припущення щодо джерела крупноуламкового матеріалу морени і, відповідно, шляхів пересування давнього льодовика.

Окрім численної фауни коралів, губок та брахіопод пізнього візе-серпухову (Огар, Полетаєв, 2019; Ogar, 2021), нами звідси ідентифіковано наступні карбонові цефалоподи: не визначені ортоцерида, онкоцерида *Culullus* sp., актиноцерида *Antonoceras balaschovi* Shimansky, наутіліди *Pseudostenopoceras* sp. та *Liroceras* sp. Найбільший інтерес з зв'язку з вищезазначеним питанням має знахідка представника роду *Culullus* Shimansky, 1968, що був описаний В.М. Шиманським з турнейських відкладів Тульської області (Шиманский, 1968).

Потрібно зазначити повідомлення К.Й. Новик (1941) про знахідку в моренних відкладах, що відслонюються біля м. Прилуки (Чернігівська область), валуна глинистого сланцю з рештками середньокам'яновугільних наземних рослин *Neuropteris ovata* (Hoffmann) і *Calamites* cf. *undulatus* Sternberg. На думку К.Й. Новик, ці флороносні породи потрапили в морену внаслідок розмиву відкладів Роменського куполу, розташованого недалеко від Прилук. Таким чином, на нашу думку, потрібно враховувати цю обставину при визначенні джерела кам'яновугільних фосилій і механізму їхнього потрапляння у гляціальні осади.

Транспортування і перевідкладення фосилій материковими льодами відноситься до льодовикового типу перевідкладення скам'янілостей з давніших осадів в більш молоді (Янин, 1983). Льодовикове перевідкладення відбувається як у вигляді окремих фосилій, так і у вигляді блоків породи різних розмірів. Іноді масиви перевідкладених порід можуть досягати значних розмірів. Наприклад, у четвертинних відкладах Східної Польщі на площі 1 км² поширений алохтонний блок келовейських глин, потужністю 4

м. Припускається, що цей масив порід був перенесений льодовиком на південь на кілька сотень кілометрів (Янин, 1983).

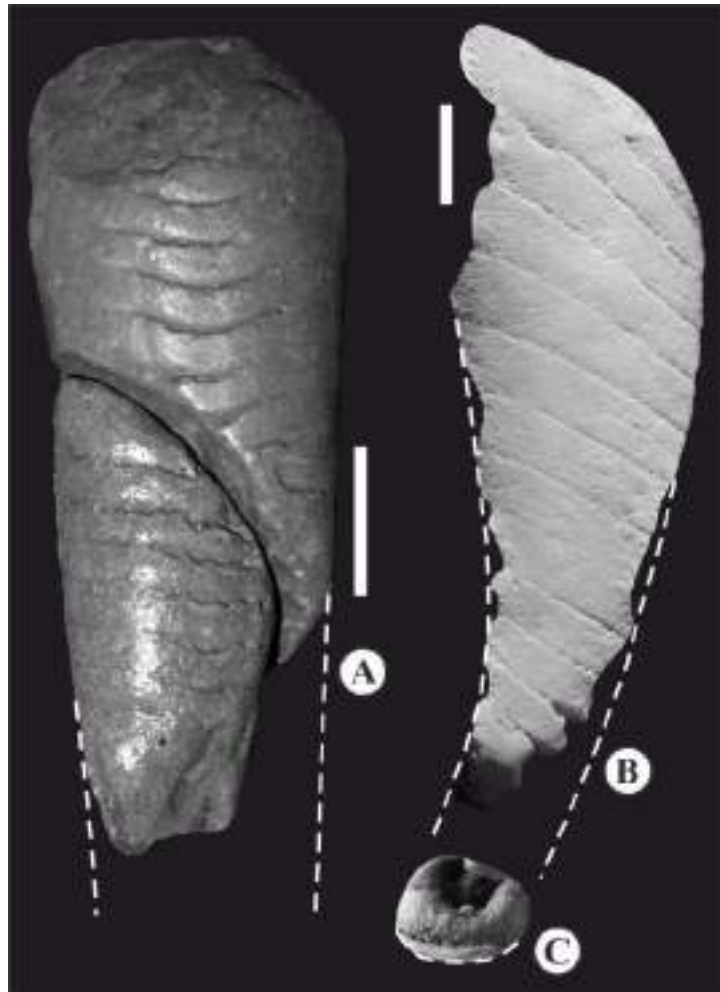


Рис. В3-1. Деякі цефалоподи із ерратичних валунів гори Пивиха. **Фіг. А.** Ядро черепашки *Antonoceras balaschovi* Shimansky вентрально. **Фіг. В.** Ядро черепашки *Culullus* sp. латерально. **Фіг. С.** Ядро черепашки *Culullus* sp. з боку перетинки. Масштабний відрізок – 10 мм (фіг. В, С) та 20 мм (фіг. А).

Ще одним красномовним прикладом переміщення значних масивів породи материковим льодовиком є великий блок сильно дислокованих докембрійських та нижньопалеозойських порід (кембрій-силур), розташований в полі поширення горизонтальнозалегаючих девонських відкладів біля с. Мішина Гора Псковської області. З.Г. Балашов (1960), дослідивши рештки цефалопод з цих відкладів, дійшов висновку, що

ранньопалеозойські породи є алохтонними і принесені четвертинним льодовиком з території сучасної Швеції.

Кам'яновугільні наутілоїдеї Московської синеклізи, звідки, як показано в роботі (Огар, Полетаєв, 2019), походять льодовикові валуни і галька гори Пивиха, вивчаються з початку XIX століття. Важливими роботами, присвяченими вивченню підмосковних наутілоїдів карбону, є дві монографії М.К. Цветаєвої (Цветаева, 1888, 1898). Найбільш істотний внесок у вивчення ранньокам'яновугільних неамоноїдних цефалопод Підмоск'я зробив В.М. Шиманський, який в ряді статей і монографій (Шиманский, 1967, 1968; Shimanskiy, Shkolin, 1994) показав їхнє систематичне різноманіття і палеобіогеографічні особливості. Нижче (таблиця В3-1) представлено родовий склад комплексів неамоноїдних цефалопод нижнього карбону Московської синеклізи.

Таблиця В3-1. Родовий склад неамоноїдних цефалопод раннього карбону Московської синеклізи. Складено за даними робіт (Шиманский, 1967, 1968; Морозов, 1984; Shimanskiy, Shkolin, 1994). Виділено наутілоїдеї, що відомі із ератичних валунів г. Пивиха.

Серпуховський ярус	<i>Pseudorthoceras</i> , <i>Calchasiceras</i> , <i>Endolobus</i> , <i>Temnocheilus</i> , <i>Lophoceras</i> , <i>Rineceras</i> , <i>Stroboceras</i> , <i>Domatoceras</i> , <i>Liroceras</i> , <i>Peripetoceras</i> , <i>Loxoceras</i> , <i>Rayonnoceras</i> , <i>Linter</i> .
Візейський ярус	<i>Cycloceras</i> , <i>Leuroceras</i> , <i>Stroboceras</i> , <i>Thoracoceras</i> , <i>Cornuella</i> , <i>Navis</i> , <i>Poterioceras</i> , <i>Calchasiceras</i> , <i>Acanthonautilus</i> , <i>Tylonautilus</i> , <i>?Endolobus</i> , <i>Lophoceras</i> , <i>Rineceras</i> , <i>Domatoceras</i> , <i>Liroceras</i> , <i>Ephippioceras</i> , <i>Loxoceras</i> , <i>Antonoceras</i> , <i>Mstikhinoceras</i> , <i>Rayonnoceras</i> , <i>Linter</i> .
Турнейський ярус	<i>Cycloceras</i> , <i>Poterioceras</i> , <i>Culullus</i> , <i>?Edaphoceras</i> , <i>Rineceras</i> , <i>Loxoceras</i> , <i>Psiaoceras</i> , <i>Antonoceras</i> .

***Antonoceras balaschovi* Shimansky, 1957** (рис. В3-1, фіг. А). Цей вид відомий із верхньовізейських (окських) відкладів Московської синеклізи (Шиманский, 1968). Ймовірно цей же вид знайдено на р. Подчерем (Республіка Комі, РФ) (Шиманский, 1968).

***Culullus* sp.** (рис. В3-1, фіг. В, С). Єдиний представник роду *Culullus* Shimansky, 1968 (*C. shatense* Shimansky, 1968) відомий, за даними В.М. Шиманського (Шиманский, 1968), із турнейських (упинських) відкладів Підмоск'я. Можливо, стратиграфічна прив'язка матеріалу є не зовсім

коректною, оскільки по річці Шатт, звідки походить єдиний екземпляр монотипного роду *Culullus*, поширені відклади візейського ярусу (див. рис. В3-2). За новими даними (Шмаков и др., 2021), *Culullus shatense* трапляється виключно в таруському горизонті серпуховського ярусу Московської синеклізи. Зазначимо, що скупчення решток наутілід є характерними для відкладів таруського горизонту району м. Серпухов (Осипова, Бельская, 1965).

***Pseudostenopoceras* sp.** Під *Pseudostenopoceras* Shimansky, 1967 відомий із серпуховського ярусу Південного Уралу (*P. lenticulare* Shimansky, 1967) (Шиманский, 1967), Нової Землі (*P. boreum* Shimansky, 1996) (Шиманский, 1996) і Центрального Казахстану (*P. sp.*) (Шиманский, 1967), московського ярусу Московської синеклізи (*P. rouillieri* (Koninck, 1878); *P. solare* Shimansky, 1967) (Шиманский, 1967) і Донбасу (*P. solare* Shimansky, 1967) (Дернов, Крисак, 2016).

***Liroceras* sp.** Рештки представників роду *Liroceras* Teichert, 1940 широко поширені в карбон-пермських відкладах. Ареал роду включає Західну Європу, Донбас, Європейську частину Росії, Урал, Азію та Північну Америку (Шиманский, 1967). Із візейсько-серпуховських відкладів Московської синеклізи описано два представника цього роду: *Liroceras fornicatum* Shimansky, 1967 та *L. excentricum* (Eichwald, 1857). Вивчена наутіліда морфологічно ближче до другого виду (відомий із серпуховських відкладів). Проте, погана збереженість скам'янілості не дозволяє впевнено визначити її видову належність.

Фосилії різного віку з ератичних валунів вивчаються в Європі здавна (Sendino, Bochmann, 2021). Наприклад, льодовикові валуни з юрськими коралами та скафоподами (Roniewicz, 1984; Engeser, Riedel, 1992), ордовицькими та мезо-кайнозойськими іхнофосиліями (Chrzastek, Pluta, 2017), кембрійською, ордовицькою та мезо-кайнозойською мікро- та макрофауною (Мычко, 2019; Górka, 1994; Malinky, 2007; Sendino, Bochmann, 2021; Lehmann, 2013; Smelror, Ossó, 2016; Aubrechtova, Korn, 2022),

палеогеновою флорою (Smelror, Ossó, 2016) та пізньокрейдовими хребетними (Мычко, 2019; Foth et al., 2011) відомі на території Польщі, Німеччини та Скандинавії.

Географічне походження порід, що складають льодовикові валуни Пивихи, як зазначається в роботі (Ogar, 2021), можна визначити за допомогою вивчення фосилій, що містяться в породах. Як вже зазначалося вище, вік корінних відкладів визначено переважно як ранньосерпуховський (таруський-стешовський горизонти) і, можливо, пізньовізейський (окський надгоризонт) (Огар, Полетаєв, 2019; Ogar, 2021). Такий же вік має фауна коралів, брахіопод та форамініфер з вапнякових валунів у четвертинних відкладах в околицях м. Мга Ленінградської області (Мораховский и др., 2007). В районі цього міста поширені відклади кембрію та ордовику; поле поширення нижньокарбонівих порід розташоване в 250-300 км на схід та північний схід.

Судячи з усього, льодовикові валуни, що містять кам'яновугільну фауну, походять з території Південного Підмосков'я (переважно з Калузької і Тульської областей РФ – рис. В3-2). Крім того, деякі валуни на Пивисі містять рештки ендочерид і ранньопалеозойських трилобітів, тому друге джерело корінних порід розташовувалося, поза всякими сумнівами, на території Прибалтики (Естонія) і Ленінградської області РФ.

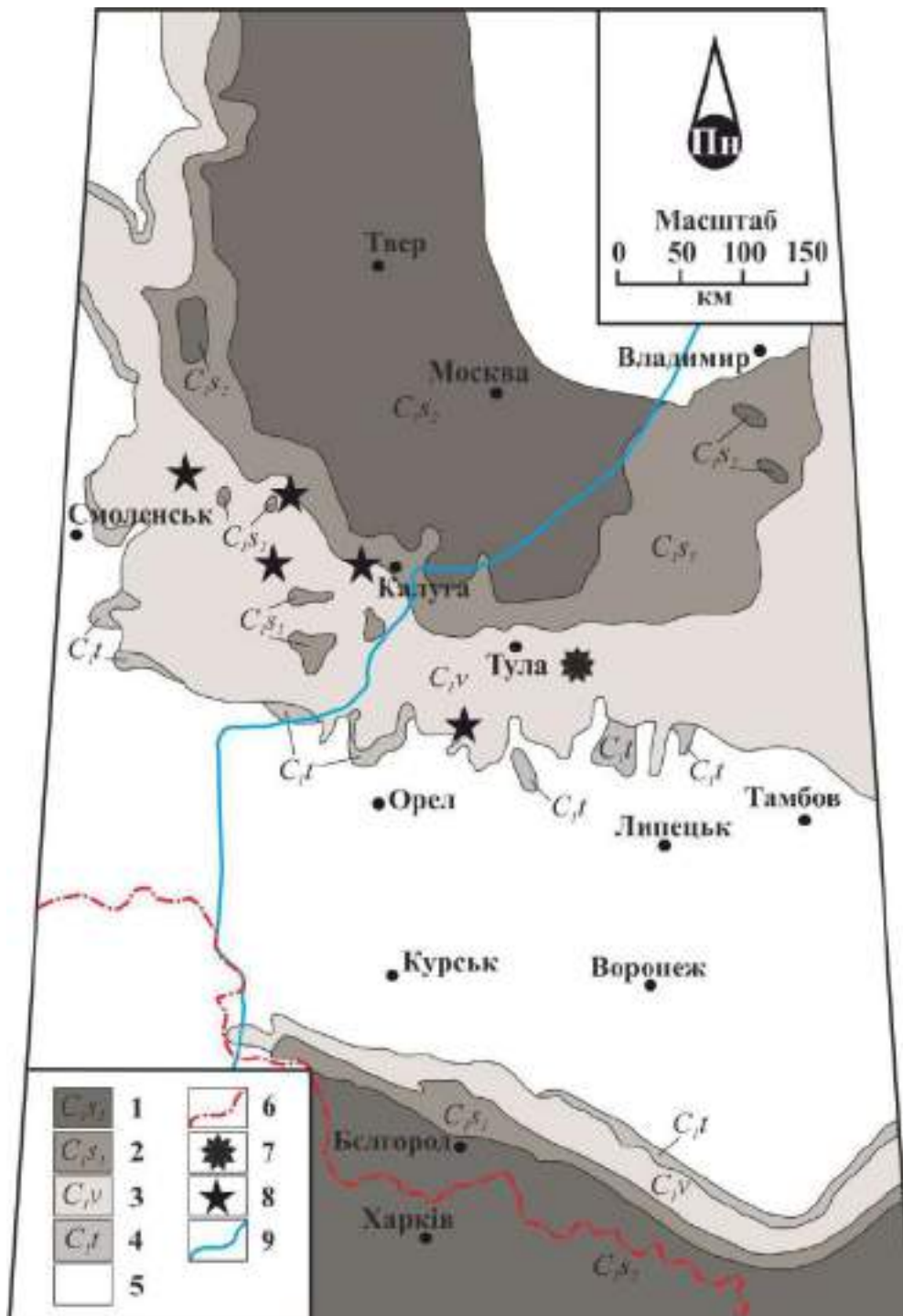


Рис. В3-2. Поширення нижньокам'яновугільних відкладів на території Воронежської антеклізи і Московської синеклізи (зі знятим покровом більш молодих відкладів). Умовні позначення: 1 – верхній серпухов, 2 – нижній серпухов, 3 – візе, 4 – турне, 5 – девон, 6 – державний кордон України, 7 – місце знахідки роду *Culullus* (Шиманский, 1968), 8 – місця знахідок решток *Antonoceras balaschovi* Shimansky (Шиманский, 1968), 9 – південна межа дніпровського зледеніння. Картосхему складено за даними робіт (Шиманский, 1968; Махлина и др., 1993; Ohar, 2021).

Додаток Г

Обґрунтування кореляції башкирського ярусу Донбасу та розрізів інших седиментаційних басейнів за фауною амоноїдей

Нижче дається обґрунтування схеми кореляції башкирського та московського ярусів Донбасу з іншими розрізами морських відкладів карбону за фауною цефалопод і дається розгорнута характеристика найбільш важливих цефалоподових комплексів середнього карбону світу. Ці дані важливі для розуміння палеобіогеографічних особливостей головоногих молюсків карбону Донбасу (розділ 8).

Європа

Амоноїдеї зустрічаються у середньому та верхньому карбоні **Європейської частини Росії** дуже рідко. За більш як двохсотрічний період вивчення карбону Підмосков'я різними дослідниками сумарно зібрано не більше 200 екземплярів амоноїдей (Школин, 2001). Морські відклади башкирського ярусу відсутні в Підмосков'ї (Алексеев, Друцкой, 2001). У верейському під'ярусі Московської синеклізи поширені амоноїдеї *Wiedeyoceras* sp. та *Donetzoceras aegiranum* (Schmidt). Тут же знайдено неамоніодні цефалоподи *Mooreoceras compressisculum* (Eichwald), *Pseudostenopoceras solare* Shimansky, *Ehippioceras clitellarium* (Sowerby) та *Liroceras* sp. Ці наутілоїдеї відомі лише за списками, наведеними в роботі (Махлина и др., 2001; визначення О.О. Школіна).

У каширському горизонті амоноїдеї представлені видом *Donetzoceras aegiranum* (Schmidt); тут же присутні наутіліди (Шиманский, 1967; Морозов, 1984): *Gzheloceras tacitum* Shimansky (= *Pseudogzheloceras tacitum* (Shimansky)), *Mosquoceras tschernyschewi* (Tzwetaewa), *Domatoceras mosquensis* (Tzwetaewa) та *Ehippioceras clitellarium* (Sowerby).

З карбону **Східної Словаччини та Угорщини** (район міст Добшина та Надівісньо, відповідно), відома різноманітна карбонова фауна (Rakusz, 1932),

серед якої є цефалоподи (номенклатура згідно з оригінальним текстом): ортоцериди, *Thrincoceras* sp., *Discitoceras* aff. *leveilleanum* Koninck, *Phacoceras* sp., *Temnocheilus* sp., *Pleuromutilus* cf. *costatus* Hind, *P.* sp., *Domatoceras* cf. *mosquensis* Tzwetaewa, *Ephippioceras* sp., *Gastrioceras nopcsai* Rakusz, *Anthracoeras* cf. *discus* Frech. Юрген Кульман (Goniat Online) вважає *Gastrioceras nopcsai* Rakusz молодшим синонімом ранньовестфальського виду *Gastrioceras weristerense* Demanet. З цим я не можу погодитися, оскільки для роду *Gastrioceras* не характерне трикутне навивання ранніх завитків, яке спостерігається у *Gastrioceras nopcsai*. Зазначений вид, напевно, відноситься до ранньомосковського роду *Paralegoceras* (Miller, Furnish, 1958). Молодший підкомплекс включає ортоцерид і наутілід *Thrincoceras* sp., *Discitoceras* aff. *leveilleanum*, *Phacoceras* sp., *Pleuromutilus* cf. *costatus*, *P.* sp., а також *Gastrioceras nopcsai*. Як вже зазначалося, присутність останнього виду вказує на ранньомосковський вік відкладів, хоча наутіліди *Discitoceras* відомі лише у нижньому карбоні, тому тут ми, напевно, маємо справу з невірним визначенням систематичної належності наутілід.

Західніше відклади карбону з фауною цефалопод поширені в австрійській частині Карнійських Альп (район міста Ньотш ім Гайталь), в районі Грацу та в хребті Караванке (**Австрія та Словенія**). В хребті Караванке поширені відклади нижнього карбону та московського-гжельського ярусів (Hubmann et al., 2006). У гжельських відкладах відомі цефалоподи (Kullmann, 2005), але ми їх розглядати не будемо. В околицях Грацу відомі морські відклади кульму (=нижній карбон), які містять рештки цефалопод (Andrée, 1908), проте тут ми їх так само не будемо розглядати. З району Ньотшу походить численна морська фауна, в тому числі нижньо- (Aigner, Heritsch, 1930; Schraut, 1999, 2018) та верхньокарбонові (Heritsch, 1927; Kullmann, 2005) цефалоподи. Юрген Кульман описав зі світи Ньотш наступні цефалоподи: ?*Domatoceras* sp., *Gzheloceras* sp., *Megaglossoceras schoenlaubi* Kullmann, *M.* sp. та ?*Metapronorites* sp. Ця світа має московсько-касимівський вік (Suttner, Kido, 2011). Франц Герітш (Heritsch, 1927) та Петер

Міш (Misch, 1930) описали з цих відкладів *Pseudorthoceras knoxense* (McChesney), *Temnocheilus tuberculatus* (Sowerby) та *Ehippioceras* sp. Ці визначення, поза всякими сумнівами, потребують ревізії.

На території **Польщі** ранньобашкирські цефалоподи вивчено досить гарно (Korejwo, 1969, 1979, 1986; Korejwo, Teller, 1971, 1972; Wojkowski, 1979 та ін.). На нашу думку, амоноїдні комплекси вказують на належність відкладів до генозон *Homoceras*, *Reticuloceras*, *Bilinguites*-*Cancelloceras* та, можливо, *Branneroceras*-*Gastrioceras*.

Башкирські амоноїдеї **Сербії**, що були описані в роботі (Stevanović, Kullmann, 1962) після ревізії (Руженцев, Богословская, 1978; Korn et al., 2010) було віднесено до різних візейських родів. Наразі немає жодних даних щодо пенсильванських цефалопод Балканського півострова.

В національній амоноїдній шкалі **Німеччини** вестфалу відповідає лише одна зона – G_2 (*Gastrioceras*), намыру $C - G_1$ (*Cancelloceras*), намыру $B - R_2$ (*Bilinguites*), а верхам намыру $A - H_1, H_2$ (*Homoceras*) (Korn, 2006, 2007). У зв'язку з прогресуючою регресією, вестфальські амоноїдні комплекси дуже збіднілі і складаються, переважно, з родів *Politoceras*, *Anthraceratoides*, *Gastrioceras* та *Donetzoceras*. Відклади намыру також не вирізняються різноманіттям амоноїдних асоціацій (*Isohomoceras*, *Homoceras*, *Phillipsoceras*, *Reticuloceras*, *Bilinguites*, *Cancelloceras*, *Agastrioceras*) (Korn, 2006).

На **Британських островах** (Ірландія, Уельс, Шотландія, Англія) відклади генозони *Homoceras* вміщують *Homoceras undulatum* Brown, *H. eostriolatum* Bisat, *H. beyrichianum* (Koninck), *H. smithii* (Brown), *Hudsonoceras proteus* (Brown), *Ramosites divaricatus* (Hind), *Baschkirites ornatus* (Foord et Crick), *Hodsonites magistrorum* Hodson. Відклади генозони *Reticuloceras* вміщують *Ramosites fortelirifer* Ramsbottom, *Tectiretites davisii* (Foord et Crick), *Reticuloceras pulchellum* (Foord), *R. bidorsalis* (Phillips), *R. moorei* Bisat et Hudson, *R. (R.) reticulatum* (Phillips), *R. (R.) dubium* Bisat et Hudson, *R. (Swintoceras) spiralooides* Bisat et Hudson, *Homoceratoides prereticulatus* Bisat, *H. mutabilis* Bisat et Hudson, *H. varicatus* Schmidt, *Phillipsoceras circumplicatile*

(Foord), *Ph. wrighti* Hudson, *Ph. nodosum* Bisat et Hudson, *Ph. stubblefieldi* Bisat et Hudson, *Ph. inconstans* (Phillips), *Ph. compressum* Bisat et Hudson, *Ph. umbilicatum* Bisat et Hudson, *Ph. paucicrenulatum* Bisat et Hudson, *Vallites henkei* (Schmidt), *V. striolatus* (Phillips), *Metadimorphoceras splendidum* (Brown) та *Paradimorphoceras looneyi* (Phillips).

У більш молодій гензоні Bilinguites-Cancelloceras встановлено *Cancelloceras* (*Crencelloceras*) *cumbriense* Bisat, *C. (Cr.) lineatum* (Wright), *C. (Cr.) branneroides* Bisat, *C. (C.) cancellatum* Bisat, ?*Cancelloceras sigma* (Wright), *Bilinguites superbilinguis* (Bisat), *B. bilinguis* (Salter) та *B. gracilis* (Bisat).

Відклади вестфалу А та В вміщують *Anthracoceratoides cornubiensis* Ramsbottom, *Anthracoceratites deansi* Ramsbottom, *A. vanderbeckei* Ludwig, *A. arcuatilobus* (Ludwig), *Gastrioceras carbonarium* (Buch), *G. listeri* (Sowerby), *G. coronatum* (Foord et Crick), *G. circumnodosum* (Foord), *Agastrioceras carinatum* (Frech). В основі вестфалу С знайдено *Donetzoceras aegiranum* (Schmidt) та *Politoceras politum* (Shumard). Трохи вище, в розрізі вестфалу С встановлено *Wiedeyoceras cambriense* (Bisat) та ?*Politoceras kitchini* (Bisat) (Bisat, 1923, 1924; Bisat et al., 1931; Edwards, Stubblefield, 1947; Ramsbottom, Calver, 1962; Ramsbottom, 1969; Laccia et al., 2015 та ін.).

В Бельгії найнижчій частині башкирського ярусу (генозона *Homoceras*) відповідають відклади з *Homoceras beyrichianum* (Koninck), *H. smithii* (Brown), *H. coronatum coronatum* (Haug), *Isohomoceras subglobosum* (Bisat), *Hudsonoceras proteus* (Brown), ?*Anthracoceras atratus* (De Koninck), *Glyphiolobus discrepans* (Brown), *Ramosites divaricatus* (Hind), *Vallites diadema* (Beyrich) та *V. striolatus* (Phillips).

Більш молоді відклади, що відносяться до генозони *Reticuloceras* вміщують амоноїдеї *Reticuloceras* (*R.*) *reticulatum* (Phillips), *R. (R.) todmordenense* (Bisat et Hudson), *Bashkirites ornatus* (Foord et Crick), *Phillipsoceras stubblefieldi* (Bisat et Hudson), *P. paucicrenulatum* (Bisat et Hudson), *P. umbilicatum* (Bisat et Hudson), *Ramosites fortelirifer* Ramsbottom та

ін.

Генозоні *Bilinguites-Cancelloceras* відповідає інтервал розрізу з *Bilinguites bilinguis* (Salter), *B. superbilinguis* (Bisat), *B. gracilis* (Bisat), *Cancelloceras* (*C.*) *cancellatum* (Bisat), *C. (Crenelloceras) cumbriense* Bisat, *C. (Crenelloceras) crenulatum* (Bisat), *Phillipsocheras wrighti* (Bisat) та деякими іншими.

Генозоні *Gastrioceras-Branneroceras* відповідають відклади з *Gastrioceras listeri* (Sowerby), *G. weristerense* (Delépine), *Agastrioceras subcrenatum* (Schlotheim) та *Anthracoeratites arcuatilobus* (Ludwig). Найвищій частині башкирського ярусу та низам московського ярусу (генозони *Diaboloceras-Axinolobus* та *Diaboloceras-Winslowoceras*) відповідають відклади з *Donetzoceras aegiranum* (Schmidt), *Gastrioceras depressum* (Delépine) та *Politoceras politum* (Shumard) (Demanet, 1941, 1943; Hodson, 1957; Bouckaert, 1960, 1961).

В **Нідерландах** ранньобашкирський вік (генозона *Reticuloceras*) мають відклади з *Reticuloceras* (*R.*) *reticulatum* (Phillips) та *Ramosites divaricatus* (Hind). Трохи молодші (генозона *Bilinguites-Cancelloceras*) ранньобашкирські відклади вміщують *Bilinguites bilinguis* (Salter), *B. superbilinguis* (Bisat), *Cancelloceras* (*Crenelloceras*) *crenulatum* (Bisat) та *Agastrioceras carinatum* (Frech). Пізньобашкирські відклади вміщують *Agastrioceras subcrenatum* (Schlotheim), *Anthracoeratites arcuatilobus* (Ludwig), *Gastrioceras circumnodosum* Foord та *G. listeri* (Sowerby).

В базальних відкладах вестфалу С – морському шарі Егір визначено *Donetzoceras aegiranum* (Schmidt) та *Gastrioceras depressum* (Delépine) (Delépine, 1937; Dorsman, 1945).

На розрізах карбону **Іспанії** ми зупинимося детальніше, оскільки результати їх вивчення руйнують струнку схему кореляції карбону Західної Європи та Східно-Європейської платформи (Фисуненко, 2000).

В північно-західній Іспанії (Wagner-Gentis in Moore et al., 1977; Wagner, Bowman, 1983) у відкладах світи Вальдетеха (англ. Valdeteja Fm) встановлено

послідовність з трьох асоціацій амоноїдей. Найдавніша з них включає *Retites semiretia* McCaleb, *R. merensis* Wagner-Gentis, ?*Gastrioceras* sp.³⁰ і невизначену пролеканітиду. Друга асоціація включає *Branneroceras branneri* (Smith). Третя асоціація складається з *Rodiezmoceras bisati* Wagner-Gentis (= *Diaboloceras* sp.), *Diaboloceras* sp., *Proshumardites primus* Plummer et Scott (= *Deleshumardites primus* (Plummer et Scott)) та *Proshumardites* sp. Спільно з амоноїдеями визначено комплекс палінофлори (Neves in Moore et al., 1977), що характерний для намюру В, а також макрофлора, що датується вестфалом А (Vachard, Beckary, 1991). Тут же виявлено форамініфери прикамського горизонту Східноєвропейської платіорми (Vachard, Beckary, 1991; Ginkel, Villa, 1996).

Найдавніший стратиграфічний рівень (50 м вище підосви світи Вальдетеха) вміщує рештки амоноїдей роду *Retites* та, за даними Юргена Кульмана (Goniat Online), *Branneroceras* (до цього роду він відніс амоноїдей, що були визначені Вагнер-Джентіс (Wagner-Gentis in Moore et al., 1977) як *Retites semiretia* McCaleb). На нашу думку, екземпляри, зображені в роботі (Wagner-Gentis in Moore et al., 1977) на фіг. 2-4 (табл. 2) через недостатню збереженість не можна впевнено віднести ані до першого, ані до другого роду, тому їх не можна брати до уваги при розгляді віку світи. Таким чином, єдиним видом, що відомий з найдавнішого стратиграфічного рівня світи Вальдетеха є *Retites merensis* Wagner-Gentis, валідність якого визнавали відомі спеціалісти – В.Є. Руженцев та М.Ф. Богословська (Руженцев, Богословская, 1978).

За даними вивчення палінофлори, породи з *R. merensis* мають ранньобашкирський вік (намюр В) (Neves in Moore et al., 1977). З цим висновком можна погодитися, оскільки в Північній Америці амоноїдеї *Retites* відомі в нижній частині світи Хейл разом з ранньобашкирськими амоноїдеями *Reticuloceras* (McCaleb, 1968). На Уралі (Руженцев, Богословская, 1978) ретітеси відомі у верхах нижньої частини башкирського

³⁰ Тут ми маємо справу з явною помилкою, оскільки роди *Retites* та *Gastrioceras* не зустрічаються спільно.

ярусу (генозона *Reticuloceras*), а на Донбасі (дані автора) – в низах геозони *Bilinguites-Cancelloceras*. З відкладів, що віднесено А.В. Поповим до геозони *Reticuloceras* (Попов, 1979) Т.В. Астахова (Айзенберг, Астахова, 1987) визначила представника роду *Retites*.

Два види амоноїдей, що при першоописі було віднесено Маккензі Гордоном (Gordon, 1964) до роду *Branneroceras* (*B. textum* Gordon та *B. henbesti* Gordon), В.Є. Руженцевим та М.Ф. Богословською (Руженцев, Богословская, 1978) розглядалися як представники роду *Retites*. Ці ж види віднесено до роду *Quinnites* Manger et Saunders, 1980 (Manger, Saunders, 1980). Зазначені види поширені у верхній половині світи Хейл (англ. *Prairie Grove Member*) разом з амоноїдеями геозони *Bilinguites-Cancelloceras*. Таким чином, стратиграфічний рівень з рештками ретітесів світи Вальдетеха відноситься до геозони *Reticuloceras* і, можливо, до ранньої фази геозони *Bilinguites-Cancelloceras*.

Слід зазначити, що у відкладах світи Барцаліенте (англ. *Barcaliente Fm*), яка залягає безпосередньо під світою Вальдетеха, встановлено комплекс конодонтів серпуховського-низів башкирського ярусу (Sanz-Lopez et al., 2006; Nemyrovska et al., 2011) та ранньобашкирські форамініфери (Kullmann et al., 2007). Проте, на межі цих двох світ, за даними (Kullmann et al., 2007), спостерігається палеокарст, що є свідченням перерви у седиментації.

Друга амоноїдна асоціація (*Branneroceras*), ймовірно, відповідає низам верхньої частини башкирського ярусу. Цю частину розрізу можна віднести до геозони *Branneroceras-Gastrioceras* (нижня геозона верхньої частини башкирського ярусу). На думку Юргена Кульмана (Martinez-Chacon, Winkler Prins, 2009), амоноїдеї, що було визначено Вагнер-Джентіс як *Branneroceras branneri* (Smith) треба відносити до форми ?*Diaboloceras* sp. Якщо це припущення правильне, то зазначена асоціація має більш молодий вік – пізньобашкирський або ранньомосковський (геозони *Diaboloceras-Axinolobus* та *Diaboloceras-Winslowoceras*, відповідно).

Третя асоціація (*Diaboloceras, Deleshumardites*) є, вірогідно, віковим

аналогом білокалитвенської або найнижчої частини кам'янської світи Донбасу. Відклади з *Diaboloceras* можна віднести до генозони *Diaboloceras-Axinolobus* (друга генозона верхньої частини башкирського ярусу) або (менш ймовірно) до генозони *Diaboloceras-Winslowoceras*.

За даними вивчення брахіопод (Martinez-Chacon, Winkler Prins, 2009) світа Вальдетеха датується переважно башкирським ярусом, проте локально її верхня частина має ранньомосковський вік (Villa et al., 2001). Форамініферова зона *Pr. tikhonovichi*, що в повному обсязі відповідає асатауському горизонту стратотипу башкирського ярусу, в роботі (Villa, Merino-Tomé, 2016) корелюється із зоною *Aljutovella tikhonovichi-Eofusulina triangulate* та красnodонським горизонтом Донбасу і верхньою частиною світи Вальдетеха.

У шарах Вілламанін (*англ.* Villamanin Member), що залягають у верхах світи Сан Еміліано, яка безпосередньо перекриває світу Вальдетеха і частково її заміщує (Martinez-Chacon, Winkler Prins, 2009), встановлено пізньоверейський (Villa, 1982; Rumjantseva in Wagner et al., 1983; Ginkel, Villa, 1996; Ginkel, 2014) чи пізньокаширський-ранньоподольський (Schmerber in Moore et al., 1971) комплекс фузулінід та виявлено пізньобашкирські конодonti (Voldman et al., 2020). Тут же визначено верейсько-подольські брахіоподи (Winkler Prins in Moore et al., 1971; Martinez Chacon, 1986; Martinez Chacon in Villa et al., 1988). В роботі (Ginkel, 2014) верейський горизонт корелюється з вестфалом В Західної Європи, що без сумнівів, є неправильним. Світа Сан Еміліано має пізньобашкирсько-ранньомосковський вік (Ginkel, Villa, 1996; Martinez-Chacon, Winkler Prins, 2009).

Прімітивно Семпелайо (цит. за роботою Wagner, Alvarez-Vasquez, 1995) з відкладів, що залягають в 114 м нижче вугільного шару № 4 розрізу Ла Камоча (Астурія, Іспанія) вказує (номенклатура згідно до оригінального тексту) наступні цефалоподи: *Pleuromutilus cornutum* (Girty), *P. perelegans* (Girty), *Paradomatoceras* sp., *Temnocheilus coronatus* McCoy, *Vestinautilus* sp.,

Gastrioceras cf. *subcrenatum* von Schlotheim, ?*Reticuloceras* sp., *Goniatites spiralis* Phillips, *Homoceras* sp. та *Homoceratoides* sp. Хоча в комплексі присутні серпуховські та навіть візейські таксони, вік відкладів визначено вказаним автором як вестфальський. Очевидно, що частину таксонів визначено неправильно, оскільки важко припустити змішування фосилій з різних стратиграфічних рівнів, бо вся фауна зібрана з одного шару. Приблизно з цього ж стратиграфічного рівня визначено верейські форамініфери (Villa, Merino-Tomé, 2016). Пізньонамюрсько-ранньовестфальський вік фауноносних відкладів визначається результатами вивчення викопної флори (Wagner, Alvarez-Vasquez, 1995). Нижче буде показано, що це датування навряд чи є правильним.

Приблизно з цього самого стратиграфічного рівня Ла Камочі цефалоподи було вивчено також Германом Шмідтом (Schmidt, 1955). Ним визначено: *Thoracoceras vestitum* Fischer de Valdheim, *Metacoceras* sp., *Coelonautilus stygialis* de Koninck (= ?*Stroboceras stygialis* (de Koninck)), *Paralegoceras percostatum* Schmidt (= *Winslowoceras percostatum* (Schmidt)), cf. *Gastrioceras cancellatum* Bisat (= cf. *Cancelloceras cancellatum* (Bisat)) та *Homoceras* sp. Цей комплекс включає як таксони, що відомі з візе (*Thoracoceras vestitum*; хоча інші види цього роду, за даними В.М. Шиманського (Шиманский, 1968), відомі із середнього карбону), серпухову (*Stroboceras stygialis*), нижньої частини башкирського ярусу (*Homoceras*, *Cancelloceras cancellatum*) та навіть низів московського ярусу (рід *Paralegoceras*). Оскільки пріоритет у визначенні віку ми надаємо єдиному повноцінно описаному і до того ж наймолодшому виду амоноїдей – *Winslowoceras percostatum* (Schmidt)³¹, слід визнати ранньомосковський (верейський) вік відкладів з цефалоподами (генозона *Diaboloceras*-*Winslowoceras*). Зазначимо, що Шмідт, як і Семпелайо (Wagner, Alvarez-Vasquez, 1995) хоча і визначив змішану візейсько-вестфальську фауну, все ж

³¹ МакКалей та Фьорніш (McCaleb, Furnish, 1964; McCaleb, 1968) віднесли цей вид до роду *Axinolobus*. В такому випадку вік відкладів, в яких знайдено цю амоноїдею – пізньобашкирський, хоча це й малоімовірно.

правильно корелював ці відклади зі світою Атока середнього пенсильванію Північної Америки.

Дюлепіном (1937b) з Астурії, із шару, що залягає в 83 м нижче вугільного шару 4 вказується *Homoceratoides kitchini* Bisat (=?*Politoceras kitchini* (Bisat)), а в 95 м нижче цього вугільного шару – *Anthracoceras* aff. *cambriense* Bisat (= *Wiedeyoceras* aff. *cambriense* (Bisat)). Присутність амоноїдей підтверджує припущення щодо ранньомосковського віку відкладів нижче вугільного шару № 4.

Крім того, продуктивна товща розрізу Ла Камоча охарактеризована палінокомплексом, характерним для вестфалу А³² та ранньомосковськими брахіоподами (Winkler Prins, 1971; Wagner, Alvarez-Vasquez, 1995). Межа башкирського та московського ярусу тут проведена приблизно на 300 м нижче відкладів з форамініферами та в 400 м нижче вугільного прошарку № 4 (Villa, Merino-Tomé, 2016; Merino-Tomé et al., 2017).

Присутність ранньомосковської амоноїдеї *Winslowoceras percostatum* (Schmidt) значно вище «перехідних» башкирсько-московських відкладів підтверджує ранньомосковський вік відкладів. Слід зазначити, що абсолютний вік тонштейну (розріз Ла Камоча), який походить з відкладів, віднесених до низів верейського під'ярусу складає $314,4 \pm 1,3$ млн років (Merino-Tomé et al., 2017). Це датування є дуже близьким до абсолютного віку тонштейну з вугільного прошарку k₇ кам'янської світи Донбасу ($313,16 \pm 0.08$ млн років) (Davydov et al., 2010). Крім зазначених вище даних, з покрівлі вугільного шару № 3 розрізу Ла Камоча визначено неморські пелециподи *Curvimula belgica* (Hind) та *Naiadites* sp. (Eagar, Weir, 1971). Вік відкладів визначено як вестфал А. Вид *Curvimula belgica* поширений в намюрі-вестфалі С Західної Європи (Warth, 1967), серії Ріверсдейл Нової Шотландії (Rogers, 1965), яка корелюється із середньою частиною вестфалу А Британії. Він же відомий в усівських шарах озерянської світи Білокоровицької структури (Шульга и др., 1982). В Нідерландах цей вид

³² Щодо хибності кореляції вестфалу А та верейського під'ярусу Підмосков'я говорилося вище.

відомий в зонах *lenisulcata* та нижній половині зони *communis* (Amerom, 1975). У Бельгії цей вид відомий у відкладах, що відносяться до зони *lenisulcata* (Hind, 1912; Pastiels, 1960); на території Верхньо-Силезького басейну (Чехія) цей вид відомий у наміурі В та С (Шульга, 1956; Klebelsberg, 1912; Rehor, 1972). У Карагандинському басейні *Curvirimula belgica* описана з основи карагандинської світи (пласт вугілля K_1), яка корелюється з нижньою частиною зони *lenisulcata* Європи (Александри-Садова и др., 1977). В карбоні Львівсько-Волинського басейну цей вид відомий переважно у бужанській світі (низи башкирського ярусу); більш рідко – у лишнянській (серпухов) та морозовичівській (нижня частина башкирського ярусу) світах (Шульга, 1956).

В світі Пераперту (*icn.* Perapertú Fm) північної Іспанії встановлено присутність амоноїдей *Boesites* sp., *Diaboloceras* sp., *Phanerocheras gandli* Wagner-Gentis, ?*P.* sp., *Deleshumardites cantabricus* Kullmann та ?*D.* sp., (Wagner-Gentis, 1985; Kullmann et al., 2007). Цю асоціацію віднесено до генозони *Diaboloceras-Winslowoceras*. Трохи нижче в розрізі зазначеної вище світи визначено амоноїдеї генозони *Branneroceras-Gastrioceras*. Юрген Кульман (Kullmann et al., 2007) робить правильний, на нашу думку, висновок щодо пізньобашкирсько-ранньомосковський віку світи Пераперту. В цій же світі визначено комплекс верейських форамініфер (Ginkel, 1965; Wagner, Bowman, 1983) та макрофлора, що характерна для вестфалу А. Тут же відомі конодonti, що в розрізі Донбасу зустрічаються у моспинській та смоляннівській світах (Фисуненко, 2000).

З вапняків Месао (*англ.* Mesao Limestone Member) в середній частині світи Пандо (*англ.* Pando Fm) провінції Леон, які віднесено в роботі (Loon, 1972a, 1972b) до вестфалу С, визначено амоноїдеї *Pseudoparallegoceras* cf. *rusiense* (Tzwetaeva), *Ps.* sp., cf. *Politoceras politum* (Sumard) та *Gonioloboceras welleri* Smith. Ці відклади зазначеним автором зкорельовані з низами подольського горизонту Східноєвропейської платформи. Вид *Politoceras politum* (Shumard) описано А.В. Поповим (1979) зі сланців над

вугільним прошарком m_2 горлівської світи. Цей вид є характерним для вестфалу С Західної Європи та підзони Wellerites-Paralegoceras зони Wellerites ярусу демойнс (аналог верхньої частини московського ярусу) США (Miller et Owen, 1939; Boardman, Work, 2013). *Pseudoparalegoceras russiense* (Tzwetaeva) відомий з подольського та м'ячковського під'ярусів московського ярусу Московської синеклізи (Школин, 2001).

Неоднозначність кореляції відкладів московського ярусу та вестфалу Іспанії, викликана фактом спільного поширення верейських форамініфер та ранньовестфальської макрофлори. Роберт Вагнер – визнаний спеціаліст зі стратиграфії карбону та всесвітньо відомий палеоботанік, вважав, що нижня межа московського ярусу дуже завищена і відносив вестфал А (Langsettian), який традиційно корелювався з нижньою половиною верхньої частини башкирського ярусу, до московського ярусу (Wagner, Wagner-Gentis, 2016). Цей варіант кореляції не був прийнятий стратиграфічною спільнотою. О.П. Фісуненко (Фисуненко, 2000) називав цю ситуацію «іспанським парадоксом» і вважав, що його причина криється в палеобіогеографічних особливостях кам'яновугільних фаун і флор Піренейського півострова, на розрізах якого працював Р. Вагнер.

О.С. Алексєєв (Алексєєв, 2001) вважає, що сенсаційний варіант кореляції низів московського ярусу та вестфалу А спричинено помилками геологів, що працюють в Іспанії, в розшифровці сильно дислокованих розрізів карбону.

На території **Португалії** башкирський вік мають відклади світи Квебрадас (англ. Quebradas Fm) (Korn, 1997b). З відкладів цієї світи відомі амоноїдеї принаймні трьох генезон – Reticuloceras, Bilinguites-Cancelloceras та Branneroceras-Gastrioceras.

Північна Африка

В **Марокко і Алжирі** базальні відклади башкирського ярусу вміщують *Homoceras undulatum* (Brown) та *Isohomoceras subglobosum* (Bisat). Ці

амоноїдеї вказують на належність порід до генозони *Homoceras*. Трохи молодші відклади вміщують *Reticuloceras reticulatum* (Phillips). Найвищі шари намюру (генозона *Cancelloceras-Bilingites*) вміщують *Cancelloceras* (C.) *cancellatum* (Bisat), C. (*Crencelloceras*) *crenulatum* (Bisat), *Bilinguites bilinguis* (Salter), ?*B. complanatus* Delépine. Відклади вестфалу А вміщують *Gastrioceras stenolobum* Delépine, *G. listeri* (Sowerby), *G. kenadsae* (Delépine), *Anthracoceratites arcuatilobus* (Ludwig), *A. serratoides* (Termier), *Glaphyrites stenomphalus* (Delépine), *Branneroceras termierorum* (Kullmann), *Phaneroceras clariondi* Delépine та *P. inflatum* (Delépine). Ці відклади, ймовірно, відносяться до генозони *Branneroceras-Gastrioceras*.

До найвищої частини верхньої частини башкирського та найнижчої частини московського ярусу відносяться відклади з *Donetzoceras pareyni* Saunders et al., *D. aegiranum* (Schmidt), *Diaboloceras neumeieri* (Quinn et Carr), *Winslowoceras percostatus* (Schmidt) та ?*Politoceras kitchini* (Bisat) (Delépine, 1939b, 1941, 1951; Termier, Termier, 1950, 1952; Schmidt, 1955; Pareyn, 1961; Manger et al., 1987).

Азія та Уральські гори

Амоноїдні комплекси нижньої частини башкирського ярусу **Уралу** є всесвітньо відомими. Найповніше їх охарактеризовано в роботі В.Є. Руженцева та М.Ф. Богословської (Руженцев, Богословская, 1978). Тут немає сенсу наводити громіздкі видові списки ранньобашкирських амоноїдів Південного Уралу, оскільки вони неодноразово публікувалися (Руженцев, Богословская, 1978; Nikolaeva, 2021 та ін.).

В розрізах на р. Великий Кизил у відкладах акаваського під'ярусу відомі амоноїдеї генозони *Bilinguites-Cancelloceras* (*Bilinguites superbilingues* (Bisat), *Cancelloceras elegans* Ruzhencev et Bogoslovskaya)) (Kulagina et al., 2009). У відкладах сюранського горизонту Південного Уралу встановлені амоноїдеї генозон *Homoceras* та *Reticuloceras* (Kulagina et al., 2000).

Амоноїдеї верхньої частини башкирського ярусу та нижньої частини

московського ярусу Уралу відомі досить слабо. З кордаїловської світи (верхня частина башкирського-низи московського ярусу) описано амоноїдеї *Stenopronorites karpinskii* Librovitich, *Diaboloceras uralicum* (Librovitch), *Syngastrioceras orientale* (Yin) та *S. ukrainicum* Librovitich (Либрович, 1957; Попов, 1975).

В 1974 році В.Є. Руженцев описав з верхньої частини стратотипу башкирського ярусу (асатауський горизонт) по р. Аскин амоноїдеї *Stenopronorites* sp., *Syngastrioceras* sp., *Anthraceratoides* sp., *Axinolobus* sp. та *Inzeroceras bellum* Ruzhencev. Цей дослідник відніс відклади з амоноїдеями до найвищої генозони башкирського ярусу – *Diaboloceras-Axinolobus* (Руженцев, 1974). Цих же поглядів стосовно віку цієї асоціації притримувався також А.В. Попов (1979).

Трохи пізніше М.Ф. Богословська (Синицына и др., 1975; Синицына и др., 2002) за тими ж зразками віднесла форму, визначену В.Є. Руженцевим як *Axinolobus* sp. до *Branneroceras* sp. та *Diaboloceras* sp. Оскільки амоноїдеї знайдено в одній лінзі кременів в товщі вапняків, насторожує спільна присутність родів *Branneroceras* та *Diaboloceras*, оскільки перший є предком другого і разом вони не зустрічаються.

Значно пізніше, М.Ф. Богословська на прохання авторів роботи (Groves et al., 1999), за оригінальним матеріалом ревізувала визначення, що раніше були зроблені нею та В.Є. Руженцевим і дійшла висновку, що амоноїдний комплекс має наступний вигляд: *Branneroceras* sp., ?*Pygmaeoceras* sp., *Syngastrioceras* sp. та *Inzeroceras bellum* Ruzhencev.

Таким чином, єдиний відомий у верхній частині стратотипу амоноїдний комплекс не мав точно визначеного віку, бо, як вже зазначалося, В.Є. Руженцев відніс його до ранньої фази генозони *Diaboloceras-Axinolobus*, в той час як М.Ф. Богословська (Groves et al., 1999) – до більш давньої генозони *Branneroceras-Gastrioceras*. Окрім того, в зв'язку з цією обставиною слабо вивчений рід *Inzeroceras* Ruzhencev, 1974 не має чітких меж стратиграфічного поширення.

Таким чином, на нашу думку, віднесення ташастинського горизонту архангельського під'ярусу башкирського ярусу до генозони Branneroceras-Gastrioceras, а асатауського – до генозони Diaboloceras-Axinolobus є правильним (Nikolaeva, 2021).

На **Омолонському масиві (ПнСх Росія)** башкирські амоноїдеї відомі серед відкладів ольгинської світи та її вікових аналогів. Звідси різними дослідниками визначено *Stenopronorites* sp., *Diaboloceras ruzhencevi* Andrianov, *Orulganites trianguliumbolicatus* (Popow), *Physematites globosus* Yang, *Parakayutoceras secretum* Popow та *Glaphyrites* sp. (Юфєрев, 1973). Цей комплекс, ймовірно, слід відносити або до верхньої частини башкирського ярусу (генозона Diaboloceras-Axinolobus) або базальних шарів московського ярусу (Diaboloceras-Winslowoceras).

На **Таймирі** ранньобашкирський комплекс амоноїдей (генозона Bilinguites-Cancelloceras), що складається із *Stenopronorites uralensis* (Karpinsky), *Syngastrioceras parasupinum* Ruzhencev et Bogoslovskaya і *Glaphyrites taimyricus* Konovalova et Borissenkov встановлено у верхній частині макаровської світи (Borissenkov et al., 2019). Раніше (Юфєрев, 1973) з цієї ж частини розрізу було визначено вид *Orulganites trianguliumbolicatus* (Popow)³³.

У розрізі оленьїнської світи Таймиру визначено *Stenopronorites* sp., *Syngastrioceras paraglobosum* Sobolev та представники ендемічної родини орулганітид – *Kayutoceras pogrebitskyi* Konovalova et Borissenkov і *Yakutoceras aldanicum* Librovtch in Popow. Відклади, що вміщують ці амоноїдеї датовано пізньобашкирським віком (генозона Diaboloceras-Axinolobus) (Borissenkov et al., 2019).

В **Північному Харауласі** амоноїдеї башкирського вигляду зустрічаються у відкладах нижньої частини соубольської світи, де знайдено *Stenopronorites* sp., *Orulganites trianguliumbolicatus* (Popow), *Aldanites* sp.,

³³ За даними Р.В. Ганеліна (Ганелин, 1973), зона *Orulganites trianguliumbolicatus* відповідає генозоні Branneroceras-Gastrioceras Тропічного палеобіогеографічного поясу.

Aclistoceras globosum (Popow), *Verneuilites verneuili* (Janischewsky), *Schartymites* sp., *Bisatoceras solominae* Popow, *B. sp.*, *Branneroceras branneri* (Smith), *Diaboloceras ruzhencevi* Andrianov, *D. singulare* Popow, *D. ex gr. neumeueri* Quinn et Carr, *D. sp.*, *Eoparalegoceras* sp., *Phaneroceras leneaense* Andrianov, *P. lenticulare* Plummer et Scott (Попов, 1970; Юфєрев, 1973). В середній частині цієї ж світи знайдено *Glaphyrites* sp. та *Aclistoceras* aff. *globosum* (Popow) (Юфєрев, 1973).

Амоноїдеї датують відклади нижньої частини соубольської світи пізньобашкирським-ранньомосковським віком (генозони *Branneroceras-Gastrioceras*, *Diaboloceras-Axinolobus* та *Diaboloceras-Winslowoceras*). Присутність *Schartymites* sp. та *Verneuilites verneuili* (Janischewsky) може вказувати також на більш ранній початок накопичення відкладів соубольської світи, а саме – нижню частину башкирського ярусу.

В південній частині **хребта Орулган** башкирські амоноїдеї відомі в юпенчинській світі, в якій визначено *Stenopronorites* cf. *uralensis* (Karpinsky), *Aldanites* ex gr. *rotundatus* Popow, *Orulganites triangulumbilicatus* (Popow), *Parakayutoceras* cf. *secretum* Popow (Юфєрев, 1973). Вид *Stenopronorites uralensis* (Karpinsky) відомий у серпуховських та ранньобашкирських відкладах (Руженцев, Богословская, 1978), проте переважно в других.

Відклади, що відносяться до башкирського ярусу (нижня половина ольчинського та верхи магарського горизонту), з-поміж всіх підрозділів карбону Верхояно-Охотської області, охарактеризовано амоноїдеями найкраще. З цих відкладів відомі: *Stenopronorites omolonicus* Ruzhencev et Ganelin, *Glaphyrites operosus* Sobolev, *G. sp.*, *Yakutoceras aldanicum* Librovitch, *Phaneroceras leneaense* Andrianov, *Aclistoceras globosum* (Popow), *Bisatoceras solominae* Popow, *B. baralense* Sobolev, *Diaboloceras ruzhencevi* Andrianov, *Parayakutoceras secretum* Popow, *Orulganites triangulumbilicatus* (Popow), *Syngastrioceras paraglobosum* Sobolev, *Paraschartymites samaensis* Sobolev, *Mezorulganites birandensis* Sobolev та *Yanshinoceras alexandri* Andrianov.

В пригирловій частині р. Лена (**Північне Верхояння**) багатий

комплекс середньокам'яновугільних амоноїдей виявлено у відкладах тугасірської світи (Кутыгин, 2016). Звідси визначено *Diaboloceras ruzhencevi* Andrianov, *Phaneroceras lenaense* Andrianov, *Bisatoceras solomienae* Popow, *Syngastrioceras* sp., *Aclistoceras globosum* (Popow), *Glaphyrites* sp., *Proshumardites* sp., *Agathiceras uralicum* (Karpinsky), *Orulganites trianguliumbilicatus* (Popow) та *Mezorulganites borealis* Andrianov. Присутність *Diaboloceras ruzhencevi* Andrianov може вказувати на пізньобашкирський чи ранньомосковський вік відкладів з амоноїдеями.

В західній частині **Верхоянського хребта** (р. Барайра) ранньобашкирський вік мають відклади імтанджинської світи, у верхній частині якої знайдено амоноїдеї *Mezorulganites* sp. (Будников и др., 2001). У відкладах солончанської світи, яка безпосередньо перекриває імтанджинську, відомі амоноїдеї *Eoshumardites* sp. та *Agathiceras* sp. (Андрианов, 1985), а також *Syngastrioceras paraglobosum* Sobolev, *Paraschartymites sakhaensis* Sobolev, *Bisatoceras baraense* Sobolev, *Yakutoceras aldanicum* Librovtch in Popow, *Mezorulganites birandensis* Sobolev (Соболев и др., 1998; Будников и др., 2001). Тут же знайдено наутілоїдеї *Adnatoceras boreale* Sobolev та *Thrincoceras verchojanicum* Sobolev (Соболев и др., 1998; Будников и др., 2001). Цей комплекс віднесено до генозони *Branneroceras-Gastrioceras* (верхня частина башкирського ярусу) (Соболев и др., 1998).

В північній частині **хребта Сетте-Дабан** башкирські амоноїдеї відомі у відкладах наталінської та нижньої частини екачанської світи, де знайдено *Stenopronorites uralensis* (Karpinsky), *S. ex gr. karpinskii* Librovtch, *Orulganites trianguliumbilicatus* (Popow) та *Aldanites intermedium* Popow (Юфеев, 1973).

На **острові Врангеля** верхньобашкирські амоноїдеї *Gastrioceras* cf. *glenisteri* Nassichuk, *Neoicoceras* sp., *Clistoceras* sp., *Gonioloboceratoides* sp. та ?*Diaboloceras* sp. описано М.Ф. Богословською (Богословская, 1995) із середньої частини світи беррі (нижній-середній карбон). *Gastrioceras glenisteri* Nassichuk відомий з ярусів атока та демойнс (=московський ярус) пенсильванію Північної Америки.

На **Новій Землі** відомі ранньобашкирські амоноїдеї *Proshumardites delepinei* Shindewolf, *Schartymites litkensis* Kusina, *Quinnites matveevi* Kusina, *Syngastrioceras rogozovi* Popov et Kusina, *Paraschartymites arcticus* Popov et Kusina (генозони *Homoceras*, *Reticuloceras* та *Bilinguites-Cancelloceras*), пізньобашкирські (генозона *Gastrioceras-Branneroceras*) *Glaphyrites librovitchi* Popov et Kusina, *Gl. popovi* Kusina, *Bisatoceras vidnayense* Popov et Kusina, *?Neoicoceras pulchrum* (Kusina et Yatskov) та ранньомосковські (генозона *Diaboloceras-Winslowoceras*) амоноїдеї *Pseudopronorites aquilonalis* Kusina, *Glaphyrites vulgaris* Kusina, *Pseudobisatoceras gorbovense* Kusina та *Diaboloceras* sp. (Кузина, Яцков, 1999).

За даними (Ганелин, Дуранте, 2003), серпуховсько-пізньобашкирський вік в розрізах Ангарида має каєзовська світа. Тут виділено регіональні амоноїдні генозони *Diaboloceras-Kayutoceras* та *Yanshinoceras-Yakutoceras*, які відповідають глобальним генозонам *Diaboloceras-Axinolobus* та *Gastrioceras-Branneroceras*, відповідно. За даними роботи Донової (2013) ця світа має виключно башкирський вік. Слід зазначити, що у верхній частині каєзовської світи знайдено неморські пелециподи *Curvirimula trapeziforma* (Dewar), які в розрізі Донбасу зафіксовані нами (Дернов, 2021г) у середній частині моспинської світи.

За даними Клеца (2003), башкирському ярусу в Верхоянсько-Омолонській області відповідають верхи хатинахського, імтанджинський та солочанський горизонти. В нижній частині імтанджинського горизонту виділяються верстви з *Yanshinoceras alexandri*, а в нижній частині солончанського горизонту виділено зону *Yakutoceras aldanicum-Verkhojania cheraskovi*.

Башкирські амоноїдеї **Ферганської западини** було вперше описано Н.Д. Разузер-Черноусовою (Раузер-Черноусова, 1928). В хребті Карачатир башкирські амоноїдеї описано Є.Ф. Захаровим (1971), О.С. Пітіною (Питинова, 1974, 1988) та В.Є. Руженцев і М.Ф. Богословською (Руженцев, Богословская, 1978). Амоноїдеї Тянь-Шаню описано в роботах С.В.

Ніколаєвої (Николаева, 1994; Nikolaeva, 1994, 1995; Nigmadhaznov et al., 2010;). Амоноїдні фауни карбону Казахстану описано Л.С. Лібровичем (Либрович, 1940).

За даними С.В. Ніколаєвої (Николаева, 1994; Nikolaeva, 1995), в **Середній Азії** присутня повна послідовність ранньобашкирських амоноїдних асоціацій. Генозона *Homoceras* встановлена в Гіссарському хребті, в Північному Памірі, Серединному Тянь-Шані та південній частині Ферганської западини. Ця асоціація представлена 11 родами: *Eumorphoceras*, *Paradimorphoceras*, *Glyphiolobus*, *Epicanites*, *Stenopronorites*, *Isohomoceras*, *Cathranoceras*, *Subitoceras*, *Syngastrioceras*, *Physematites* та *Homoceras*.

Амоноїдеї генозони *Reticuloceras* походять виключно із Серединного та Південного Тянь-Шаню. Ця асоціація включає 24 роди: *Boesites*, *Stenopronorites*, *Bashkirites*, *Paradimorphoceras*, *Glyphiolobus*, *Parashumardites*, *Aenigmatoceras*, *Stenoglaphyrites*, *Schartymites*, *Paraschartymites*, *Syngastrioceras*, *Glaphyrites*, *Ramosites*, *Isohomoceras*, *Bashkortoceras*, *Vallites*, *Decorites*, *Surenites*, *Phillipsoceras*, *Retites*, *Alurites*, *Reticuloceras*, *Phillipsoceras*, *Tectiretites* та *Homoceratoides*.

Відклади генозони *Bilinguites-Cancelloceras* відомі в хребті Карачатир та горах Каржантау. Асоціація включає 27 родів, серед яких *Boesites*, *Stenopronorites*, *Bashkirites*, *Glyphiolobus*, *Paradimorphoceras*, *Wiedeyoceras*, *Syngastrioceras*, *Glaphyrites*, *Schartymites*, *Isohomoceras*, *Ramosites*, *Umbetoceras*, *Marianoceras*, *Ugamites*, *Phillipsoceras*, *Quinnites*, *Tectiretites*, *Bilinguites*, *Cancelloceras*, *Agastrioceras*, *Vallites*, *Homoceratoides*, *Kushanites*, *Aphanites*, *Anthracoceratites*, *Proshumardites* та *Surenites* (Руженцев, Богословская, 1978; Николаева, 1994).

За даними Є.Ф. Захарова (1969, 1971) та С.В. Ніколаєвої (Николаева, 1994), відклади генозони *Branneroceras-Gastrioceras* присутні в хребті Карачатир та на півдні Ферганської западини. З першого місця Захаров (1971) визначив *Cymoceras* sp., *Branneroceras* sp. та *Gastrioceras* sp.; з другого – *Branneroceras* sp.

Можливо московські амоноідеї (*Agathiceras* sp., ?*Stenopronorites* sp.) відомі в середній частині базардаринської серії Північно-Східного Паміру (Таджикистан) (Павлов, 1967). З нижньої частини цієї серії походить амоноідея cf. *Praedaraelites* sp., що може вказувати на візейсько-серпуховський вік цієї частини розрізу (Павлов, 1967).

В тастикудукській світі Казахстану встановлено амоноідеї генозон *Diaboloceras-Axinolobus* та *Diaboloceras-Winslowoceras* (Жаймина, 2009). В розрізі Кунгісай, у відкладах, що віднесено до верхньої частини башкирського ярусу визначено амоноідеї *Gastrioceras* ex gr. *listeri* (Sowerby) та *Eoparalegoceras* sp. В низах московського ярусу цього розрізу визначено *Diaboloceras* aff. *neumeieri* Quinn et Carr (Жаймина, 2009).

В Прибалхаші амоноідеї знайдено в актаському горизонті (*Bashkirites* sp., *Reticuloceras* sp. та *Cancelloceras* sp.) (Богущ и др., 1976). Ці знахідки вказують на належність цього горизонту до двох суміжних ранньобашкирських генозон: *Reticuloceras* та *Bilinguites-Cancelloceras*.

Віднесення «верств з *Cancelloceras cancellatum*» північносякського горизонту розрізу Тасті-Кудук до генозони *Diaboloceras-Winslowoceras* (Богущ и др., 1976), на нашу думку, є неправильним. В цих верствах з фауною, окрім *Cancelloceras cancellatum* (Bisat) встановлено також амоноідеї ?*Paragastrioceras* sp. та *Phaneroeras* cf. *cornpressum* (Hyatt) (Богущ и др., 1976; Сальменова, Кошкин, 1990). Останній вид відомий з верхів відділу морроу Північної Америки (McCaleb, 1968); перший рід взагалі є ранньопермським. Вказівка авторів роботи (Богущ и др., 1976) буцімто в Північній Америці рід *Cancelloceras* відомий у відділах атока та демойн (=московський ярус) не відповідає дійсності – цей рід є значно більш давнім. В цілому, в зазначеній роботі є багато помилок, що стосуються результатів вивчення середньокарбонових амоноідей узбережжя оз. Балхаш. Наприклад, вік зони *Orulganites triangulumbilicatus* визначається за присутністю виду *Diaboloceras ruzhencevi* Andrianov, який нібито був значно поширеним в Екваторіальному палеобіогеографічному поясі. Це не відповідає дійсності,

оскільки цей вид є ендеміком Північно-Східної Азії.

Більш ймовірний пізньобашкирський вік (генозони *Gastrioceras-Branneroceras* та *Diaboloceras-Axinolobus*) цієї частини розрізу карбону, бо в цих же відкладах М.Ф. Богословська визначила *Branneroceras branneri* (Smith), *B. sp.* та *Diaboloceras sp.* (Сальменова, Кошкин, 1990).

З **Киргизстану** пенсильванські амоноідеї відомі лише за списками, проте автором визначень є Л.С. Лібрович – один з найкращих знавців палеозойських амоноідей свого часу, тому сумнівів в їх коректності немає. В нерозчленованих відкладах візейського-нижньої частини башкирського ярусів Джаниджерського району разом з ранньобашкирськими форамініферами встановлено амоноідеї *Proshumardites sp.* та *Homoceratoides sp.* (Бельговский и др., 1982).

В хребті Джамандаван-Тау ранньобашкирські амоноідеї *Cancelloceras cancellatum* (Bisat) виявлено у верхній частині теригенно-карбонатної товщі, що перекриває верхньовізейсько-серпуховські вапняки (Бельговский и др., 1982). Зазначений вид свідчить про належність відкладів до генозони *Cancelloceras-Bilinguities*. Це й же вид знайдено разом з *Proshumardites sp.*, *Reticuloceras sp.* та *Branneroceras sp.* в калмакасуйській світі Алайського хребта (Бельговский и др., 1982). В передгір'ях Алайського хребта відклади з амоноідеями *Reticuloceras reticulatum* (Phillips) та *Schartymites cf. barbotanus* (Verneuil) залягають в основі моласово-флішової товщі візейсько-башкирського віку (Бельговский и др., 1982).

В коксарайській світі (візе-башкир) в хребті Карачатир знайдено амоноідеї *Deleshumardites keideli* (Leuchs), *Schartymites aff. barbotanus* (Verneuil) та *Branneroceras perornatum* (Yin) (Бельговский и др., 1982), що свідчать про башкирський вік інтервалу розрізу світи з рештками амоноідей.

В Баубашатинському районі амоноідеї *Proshumardites sp.*, ?*Branneroceras sp.* та *Glaphyrites sp.*, що можуть вказувати на башкирський вік відкладів, виявлено в арсланбобській світі. В Кокшаальському районі ранньобашкирські (генозона *Cancelloceras-Bilinguities*) амоноідеї

Proshumardites karpinskii Rauser-Chernousova та *Cancelloceras cancellatum* (Bisat) визначено з переважно теригенної нерозчленованої товщі башкирського ярусу (Бельговский и др., 1982).

На території **Ірану** також відомі морські відклади башкирського ярусу, що містять рештки амоноїдей. Із світи Сардар (*англ.* Sardar Fm) описано пізньобашкирську амоноїдею *Branneroceras* cf. *branneri* (Smith) (Walliser, 1966). Ранньобашкирський комплекс амоноїдей з *Homoceras* також описано із більш давніх шарів вищезазначеної світи (Hairapetian et al., 2006).³⁴

В північному **Таїланді** вапняки та сланці верхньої частини башкирського ярусу та нижньої частини московського ярусу, за даними Анрі Фонтейна та співавторів (Fontaine et al., 1995, 2005), відомі в багатьох місцях (наприклад, в районі Фу Там Фа Танг, Бан Тат Со, Бан Тат та ін.). У цих відкладах знайдено рештки вапнистих водоростей, форамініфер, хететид, коралів, моховаток, брахіопод, молюсків, голкошкірих, трилобітів та риб (Fontaine et al., 1995; Anderson, 2017). Вперше з карбону Таїланду карбонових амоноїдей описав Купер Рід (Reed, 1920). Ним вказуються *Pronorites* aff. *cyclolobus* (Phillips), *Prolecanites* (?) sp., *Nomismoceras* (?) sp. та *Glyphioceras* (?) sp. Наразі (Goniat Online) єдину зображену форму визначено як *Pronorites* sp.; рід *Pronorites* відомий з візе-серпухову.

В районі міста Лое (північ Таїланду) у глинисто-карбонатних відкладах знайдено рештки головоногих молюсків (Fujikawa et al., 1999; Fujikawa, Ishibashi, 2000). Серед амоноїдей визначено *Branneroceras branneri* (Smith), *Diaboloceras involutum* (Nassichuk), *Syngastrioceras* sp., *Neogastrioceras* sp. та *Bisatoceras* sp.; серед наутілід: *Catastroboceras subsulcatifomae* Shimansky, *Epistroboceras* sp., *Epidomatoceras doohylense* (Foord), *Gzheloceras* sp. та *Temnocheilus* sp. (Fujikawa, Ishibashi, 2000). На думку авторів цитованої роботи, ця фауна має намюрсько-московський вік. Ці ж самі осадові утворення в роботі (Kavinate et al., 2019) віднесено до башкирського та

³⁴ Світа Сардар має візейсько-ранньомосковський (Hairapetian et al., 2006) чи серпуховсько-башкирський вік (Niko, Badra, 2020).

московського ярусів.

На рис. 2 в роботі (Fujikawa, Ishibashi, 2000) комплекс цефалопод віднесено до «фауни *Branneroceras*». Вона охоплює п'ять амоноїдних генозон: від основи верхньої частини башкирського ярусу до найвищої частини московського ярусу. Це, звичайно, не правильно. Присутність у комплексі амоноїд *Branneroceras* та *Diaboloceras* свідчить про пізньобашкирський його вік (генозони *Branneroceras-Gastrioceras* та *Diaboloceras-Axinolobus*). Збереженість фосилій досить гарна, тому сумніватися в правильності визначень немає підстав. Слід лише зазначити, що у черепашки амоноїдеї, що визначена як *Diaboloceras involutum*, не спостерігається трикутне навивання ранніх завитків. Саме ця ключова ознака дозволяє відрізнити рід *Diaboloceras* від його предка – *Branneroceras*. Таким чином, амоноїдея, що визначена в роботі (Fujikawa et al., 1999) як *Diaboloceras involutum* може бути представником роду *Branneroceras*.

В іншій роботі (Fujikawa, Ishibashi, 1999) з району міста Лое описано амоноїдеї *Pseudoparalegoceras* sp., *Paralegoceras* sp., *Gastrioceras* sp. A, G. sp. B, ?*Branneroceras* sp. та ?*Cravenoceras* sp. В роботі не вказано як стратиграфічно співвідносяться амоноїдні комплекси, що охарактеризовано в роботах (Fujikawa et al., 1999; Fujikawa, Ishibashi, 2000), проте амоноїдеї, без сумнівів, походять з різних розрізів. Присутність *Gastrioceras* та *Branneroceras* дозволяє віднести зазначений комплекс до пізньобашкирської генозони *Branneroceras-Gastrioceras*. Присутність серпуховського роду *Cravenoceras* дещо насторожує. Слід зазначити, що збереженість матеріалу дуже погана; лопатеву лінію не вивчено у жодної із визначених форм. Роди *Pseudoparalegoceras* та *Paralegoceras* не суперечать припущенню щодо пізньобашкирського віку комплексу, проте перший рід може вказувати також і на ранньомосковський вік відкладів з амоноїдеями. Породи з цефалоподами та іншою фауною підстеляються вугленосними утвореннями світи Док Ду (англ. Dok Du Fm; середній девон-нижній карбон), в яких з району Лое визначено ранньонамюрську (=серпуховську) єврамерійську або

змішану вестфальсько-катазіатську флору (Laveine et al., 1993; Rigby, 1998).

Існують дві незалежні схеми розчленування карбону Північного Таїланду. За однією, відклади з цефалоподами треба відносити до світи Вонг Сафунг (*англ.* Wang Saphung Fm; пенсильваній-сакмарський ярус), згідно іншої – до світи Хуай Сом (*англ.* Huai Som Fm; середній-верхній карбон) (Kobayashi, Sakagami, 1989; Laveine et al., 1993; Anderson, 2017).

В роботі (Fujikawa, Ishibashi, 1999) з відслонення північніше м. Чіангмай (північ Таїланду, недалеко від кордону з М'янмою) описано амоноідеї *Pseudopronorites arkansasensis* (Smith) та ?*Cravenoceras* sp. Збереженість решток дуже погана. Вік цього комплексу, ймовірно, – пізньосерпуховсько-ранньобашкирський. Крім того, з південного Таїланду описано *Stenopronorites* cf. *uralensis* (Karpinsky) та *Syngastrioceras* sp. (Wongwanich et al., 2004). Цей комплекс також можна віднести до верхньої частини серпуховського та нижньої частини башкирського ярусів.

На території **Лаосу**, в провінції Болікхамсай, відомі відклади з ранньобашкирськими амоноідеями *Phillipsoceras*, *Retites*, *Homoceratoides* та *Reticuloceras* (Stokes et al., 2011).

В **Малайзії** цефалоподи *Kionoceras panchingense* Niko et al. та *Dolorthoceras malaysiense* Niko et al. знайдено у вапняках Пенчінг (*англ.* Panching Limestone). Щодо віку цих вапняків немає єдиної думки. Деякі дослідники (Metcalf et al., 1980) корелюють вапняки Пенчінг з наміором А Європи. В типовій місцевості ці вапняки підстеляються світою Чару (*англ.* Charu Fm), в якій визначено багатий комплекс візейсько-ранньонамюрської морської фауни (Metcalf et al., 1980). В інших роботах (Idris et al., 1986) відстоюється пенсильванський вік вапняків Пенчінг, які в цитованій роботі називаються Букіт Буку-Бату Ракіт (можливо, маються на увазі пагорби, складені цим вапняком, а не літостратиграфічні підрозділи). За даними вивчення конодонтів (Metcalf, 1980) вік вапняків Пенчінг визначається як базальні шари башкирського ярусу. Ревізія брахіопод з вапняку Пенчінг (Shen, Shi, 2003) показала їхній серпуховський вік.

На **Японських островах** середньокам'яновугільні цефалоподи відомі серед відкладів серій Акійосі, Омі та світи Ісінотані (Niko et al., 1991; Niko, 2000; Ehiro, 2004 та ін.). Ці відклади складають гігантські тектонічні блоки, які інтерпретуються як підводні гори, аккретовані в пермі та юрі до азійської окраїни Тихого океану (Алексеев, 2001; Ichida et al., 2009).

Із гігантських алохтонних блоків рифогенних вапняків серії Акійосі (англ. Akiyoshi Limestone Group; пізній турне-кептенієн) описано башкирські бактритиди *Bactrites nagatoensis* Niko et al., *B. sp.*, *Ctenobactrites sp.* (Niko et al., 1991), ортоцериди *Bogoslovskya akiyoshiensis* Niko et al. (Niko et al., 1995), *Brachycycloceras akiyoshiensis* Niko, Nishida et Kyuma, *B. sp.*, *Geisonoceras sejunctus* Niko, Nishida et Kyuma, *G. cribrella* Niko, Nishida et Kyuma, ?*Striacoceras sp.*, ?*Reticycloceras sp.* (Niko et al., 1987) та амоноідеї *Faqingoceras nagatoense* Nishida, Kyuma et Egashira, *Stenopronorites takahashii* (Nishida, Kyuma et Egashira) (Nishida et al., 1998); *Pseudopronorites arkansasensis* (Smith), *Boesites sp.*, *Bisatoceras akiyoshiense* Nishida, *Syngastrioceras aff. suborientale* (Yin), ?*Pseudoparalegoceras compressum* Hyatt, *Branneroceras cf. branneri* (Smith), ?*Diaboloceras sp.*, *Agathiceras toriyamai* Nishida (Nishida, 1971); *Akiyoshiceras subridens* Kyuma et Nishida, *Pseudoparalegoceras sp.* та *Syngastrioceras sp.* (Kyuma, Nishida, 1987).

Крім того, з цього ж вапняку описано *Deleshumardites morrowanus* (Gordon), *Okafuliceras isaense* Nishida et Kyuma, *Cymoceras otai* Nishida et Kyuma, *Syngastrioceras orientale* (Yin), *Phaneroceras compressum* (Hyatt) та *Stenopronorites takahashii* Nishida, Kyuma et Egashira (Nishida, Kyuma, 1982).

Ймовірно, більш молоді амоноідеї, а саме – *Diaboloceras sp.* та *Pseudoparalegoceras* indet. описано з вапняку Каваї (англ. Kawai Limestone) серії Акійосі префектури Хіросіма (Ehiro et al., 2012). Ці відклади мають пізньобашкирський чи ранньомосковський вік (геозони *Diaboloceras-Axinolobus* або *Diaboloceras-Winslowoceras*).

На півночі масиву Кітоками вірогідно московські амоноідеї знайдено в олістолітах серед юрських відкладів (Ehiro et al., 2010). Тут визначено

?*Glaphyrites* sp., *Pseudoparalegoceras* sp., *Faqingoceras* sp., *Neoglaphyrites* sp. та *Pseudopronorites* sp.

Із серії Омі (англ. Omi Group) описано ортоцериди *Bogoslovskya omiensis* Niko, *Pseudorthoceras* sp. (Niko, 2001), наутіліди *Echigoceras sasaki* Niko (Niko, 2002), бактритиди *Bactrites nagatoensis* Niko et al., *B. sp.* (Niko, 2001) і амоноідеї (визначення потребують перегляду): *Gastrioceras* aff. *reticulatus* Yin (= *Branneroceras* aff. *reticulatus* (Yin)), *G. sp.*, *Eoasianites* cf. *orientale* (Yin) (= *Syngastrioceras* cf. *orientale* (Yin)), *E. sp.*, *Paralegoceras* sp., ?*Pseudoparalegoceras* sp. та ?*Reticuloceras* sp. (Niko, 2001).

Зі світи Ісінотані (англ. Ichinotani Formation) описано ортоцериди *Hidamichelinoceras bandoi* Niko, *Mooreoceras* sp. та *Adnatoceras ichinotaniense* Niko et Hamada (Niko, Hamada, 1987; Niko, 2000).

Winslowoceras henbesti Miller et Downs відомий із зон *Profusulinella beppensis* та *Fusulinella biconica* серії Акійосі південно-західної Японії. Крім *Winslowoceras henbesti* у відкладах зони *Profusulinella beppensis* визначено інші амоноідеї, серед яких: *Pseudopronorites arkansasensis* (Smith), *Boesites* sp., *Bisatoceras akiyoshiense* Nishida, *Syngastrioceras* aff. *suborientale* (Yin), *Pseudoparalegocera compressum* Hyatt, *Branneroceras* cf. *branneri* (Smith), ?*Diaboloceras* sp., *Agathiceras toriyamai* Nishida (Nishida, 1971); *Akiyoshiceras subridens* Kyuma et Nishida, *Pseudoparalegoceras* sp., *Syngastrioceras* sp. (Kyuma, Nishida, 1987). Крім цієї амоноїдної фауни у вапняках зони знайдено також бактритиди *Bactrites nagatoensis* Nishida et Kyuma і *B. sp.* (Niko et al., 1991). Із зони *Fusulinella biconica* відомі амоноідеї *Faqingoceras nagatoense* Nishida, Kyuma et Egashira і *Stenopronorites takahashii* (Nishida, Kyuma et Egashira) (Nishida et al., 1998).

Судячи з присутності амоноїдей *Branneroceras*, *Winslowoceras* та ?*Diaboloceras* відклади форамініферових зон *Profusulinella beppensis* та *Fusulinella biconica* серії Акійосі треба віднести до генозон *Branneroceras-Gastrioceras*, *Diaboloceras-Axinolobus* та *Diaboloceras-Winslowoceras*. За даними вивчення форамініфер ці зони мають ранньомосковський (Ota, 1997)

чи пізньобашкирсько-ранньомосковський вік (Kazuyuki, 1995), тому наші висновки підтверджуються.

В **Китаї** башкирські цефалоподи відомі в Сіньцзян-Уйгурському автономному районі (Liang, Wang, 1988). У світі Шакуанзі (*англ.* Shaquanzi Formation) встановлено амоноїдеї *Stenopronorites omolonicus* Ruzhencev et Ganelin, *S. uralensis* (Karpinsky), *Gastrioceras weristerense* Demanet, *Aclistoceras xinjiangense* Wang, *Proshumardites acutisellatus* Wang, *Reticuloceras* sp., *Syngastrioceras suborientalis* (Yin), *S. oblatum* (Miller et Moore), *S. gigantum* Wang, *Branneroceras* sp., *Paradimorphoceras xinjiangense* Wang, *Phaneroceas* cf. *compressum* Hyatt, *Glaphyrites clinei* (Miller et Owen), *Homoceratoides xinjiangensis* Wang (Liang, Wang, 1988). Судячи з присутності родів *Gastrioceras*, *Branneroceras*, *Reticuloceras* та *Homoceratoides* вказана світа відповідає, напевно, трьом генозонам башкирського ярусу: *Reticuloceras*, *Bilinguites-Cancelloceras* та *Branneroceras-Gastrioceras*. Однак, номінативні роди родової зони *Bilinguites-Cancelloceras* не виявлено, тому, можливо, всередині світи є перерва, що охоплює час утворення відкладів зазначеної генозони або ж окремі інтервали розрізу не охарактеризовано фауною амоноїдей. Вид *Branneroceras branneri* (Smith) описаний в роботі (Yin, 1935) з вапняку Вонгджіапа (*англ.* Wangjiapa Limestone) провінції Гуйджоу.

У світі Шічіантан (*англ.* Shiqiantan Fm), що перекриває світу Шакуанзі, виявлено комплекс цефалопод найвищої частини башкирського та низів московського ярусу: *Owenoceras* sp., *Neodimorphoceras tamugangense* Wang, *Clistoceras globosum* Nassichuk, *Diaboloceras tamugangense* Wang, *Gonioloboceras welleri* Smith, *Syngastrioceras* sp., *Knightoceras oxylobatum* Miller et Downs, *Endolobus spectabilis* (Meek et Worthen), *Thrincoceras tamugangense* Lai et Wang, *Epistroboceras ventrosiphonatum* Lai et Wang (Liang, Wang, 1988). Наутіліда *Endolobus spectabilis* (Meek et Worthen), очевидно, визначено невірно, оскільки цей вид відомий лише в нижньому карбоні. Рід *Endolobus* традиційно розглядається як ранньокарбоновий

(Шиманский, 1967), проте нещодавно він був описаний із верхньопермських відкладів Ірану (Korn et al., 2021) та верхнього пенсильванію США (Niko et al., 2022). Під *Diaboloceras*, як вже зазначалося, є одним з номінативних родів двох амоноїдних генозон – *Diaboloceras-Axinolobus* (верхня частина башкирського ярусу) та *Diaboloceras-Winslowoceras* (низи московського ярусу).

Амоноїдеї, які, вірогідно, відносяться до чотирьох нижніх генозон башкирського ярусу визначено у відкладах відомого місцезнаходження комах Сіахеянь (англ. Xiaheyuan). Розріз розкриває відклади світи Хонгтува (англ. Hongtuwa Fm). Звідси визначено *Gastrioceras* cf. *listeri* (Sowerby) (Trümper et al., 2020). В більш ранніх роботах (Yang et al., 1983; Yang, 1987) з цієї світи вказуються «*Anthraceras*» *paucilobum* (Phillips), «A.» *glabrum* Bisat, *Cancelloceras bisati* Ruzhencev et Bogoslovskaya, *Gastrioceras montgomeryense* (Miller et Gurley), *Wiedeyoceras xiaheyianense* Yang, *Physematites globosus* Yang, *Pseudoschartymites xiaheyianensis* Yang, *P. ningxiaensis* Yang. З цього ж розрізу вивчено конодonti (Yongdong et al., 1996; Trümper et al., 2020), фузулініди, макрофлора, міоспори та комахи (Yongdong et al., 1996).

Нещодавно (Korn et al., 2021b) з цього ж розріз було описано амоноїдеї *Bilinguites scalpratum* Liang in Li et al., *Cancelloceras zhoungweiense* Yang, *C. pachygyrum* (Yang), *Anthraceratites* sp., *Gastrioceras wongi* Grabau, *Gastrioceras stenumbilicatum* Ruan and Zhou та *Gastrioceras* cf. *listeri* (Sowerby).

Із залягаючої нижче світи Жингюань (англ. Jingyuan Fm) описано «*Gaitherites*» *subglobosus* (Sheng), «*Anthraceras*» *paucilobum* Phillips, «A.» *paradiscus* Sheng, *Bilinguites superbilingue* (Bisat), *B. metabilinguis* (Wright), *Phillipsoceras alparhipaeum* Ruzhencev et Bogoslovskaya, *P.* cf. *remissum* Ruzhencev et Bogoslovskaya та *P. yushuliangense* Sheng (Sheng, 1987).

Із серії Тайюань (англ. Taiyuan Group) описано комплекс цефалопод (Liang, 1957), який, можливо, має середньокам'яновугільний вік.

В провінції Ганьсу відомі нижньобашкирські амоноїдеї *Phillipsoceras alparhipaeum* Ruzhencev et Bogoslovskaya, *Bilinguites metabilinguis* (Wright), *B. superbilinguis* (Bisat) та пізньобашкирські амоноїдеї *Gastrioceras listeri* (Sowerby), *G. wongi* (Grabau), *G. adaense* Miller et Owen, *G. fittsi* Miller et Owen та «*Branneroceras*» *triangularum* Sheng (Sheng, 1987).

В провінції Гуйжоу відомі пізньобашкирські амоноїдеї *Stenopronorites shuichengensis* Yin, *Branneroceras perornatum* Yin, *B. yohi* Yin, *Gastrioceras wongi* Grabau, *Syngastrioceras kueichowensis* (Yin), *Syngastrioceras orientale* (Yin), *S. suborientale* (Yin) (Yin, 1935). Башкирські амоноїдеї відомі також в провінції Нінгся (Korn et al., 2021a, 2021b).

Загалом, в пенсильванії Китаю виділяється сім регіональних генозон: *Homoceras*, *Reticuloceras*, *Bilinguites-Cancelloceras*, *Branneroceras-Gastrioceras*, *Winslowoceras*, *Owenoceras* та *Prouddenites* (Ruan, 1995; Wang, Jin, 2003; Wang et al., 2019). Найдавніші амоноїдні асоціації пенсильванію, що включають роди *Stenopronorites*, *Epicanites*, *Syngastrioceras*, *Aclistoceras* та *Paradimorphoceras* відомі в провінції Гуансі (Ruan, 1981; Yang, 1983; Ruan, 1995).

Північна Америка

У США башкирському ярусу відповідають світи Хейл та Блойд (*англ.* Hale and Bloyd Formations; Morrowan Series). Нижче розглядаються лише цефалоподи із відкладів нижнього та низів середнього пенсильванію (=башкирський та нижня частина московського ярусів). Останній огляд даних щодо стратиграфічного поширення північноамериканських цефалопод був опублікований майже 70 років тому (Unklesbay, 1954). З того часу систематичну належність багатьох таксонів було переглянуто, а загальний обсяг даних зріс не менш як в три рази. Уявлення щодо складу американських амоноїдних комплексів цього віку дає таблиця Г-1.

Представлена нижче послідовність амоноїдних комплексів є неповною, оскільки континентальні відклади шарів Вулсі (*англ.* Woolsey Member), що

Таблиця Г-1. Башкирські та ранньомосковські амоноїдні комплекси Північної Америки³⁵. Складено за даними робіт (Mather, 1915; Bisat et al., 1931; Miller, Owen, 1937, 1944; Miller, Moore, 1938; Miller, Furnish, 1940a, 1940b; Miller, Sturgeon, 1946; Miller, Downs, 1948, 1950; Youngquist, 1949a, 1949b; Unklesbay, Palmer, 1958; Quinn, Carr, 1963; McCaleb, 1963, 1964, 1968; Gordon, 1964b; Unklesbay, Pauken, 1966; Furnish, Knapp, 1966; Quinn et al., 1962; Quinn, 1969; Saunders et al., 1977; Manger, Saunders, 1980; Manger et al., 1992; Saunders, Ramsbottom, 1993; Titus, 1997; Work et al., 2012 та ін.)

ATOKA FORMATION	Winslow Member	<i>Boesites girtyi</i> (Plummer et Scott), <i>Pseudopronorites arkansasensis</i> (Smith), <i>Maximites nassichucki</i> Work et al., <i>Dimorphoceratoides adamsi</i> Work et al., <i>Phanerocheras chesnuti</i> Work et al., <i>Paralegoceras texanum</i> (Shumard), <i>P. iowense</i> (Meek et Worthen), <i>Pseudoparalegoceras williamsi</i> Miller et Downs, <i>Pseudoparalegoceras kesslerense</i> (Mather), <i>Winslowoceras henbesti</i> Miller et Downs, <i>Christioceraida</i> indet., <i>Bisatoceras</i> sp., <i>Gastrioceras formosum</i> McCaleb, <i>G. magoffinense</i> Work et al., <i>Eoasianites smithwickensis</i> (Plummer et Scott), <i>Wiedeyoceras williamsi</i> McCaleb.
	Trace Creek Shale Member	<i>Boesites scotti</i> (Miller et Furnish), <i>Diabloceras neumeieri</i> Quinn et Carr, <i>Gastrioceras araium</i> McCaleb, <i>Phanerocheras compressum</i> (Hyatt), <i>Bisatoceras micromphalus</i> McCaleb, <i>Dimorphoceratoides</i> cf. <i>campbellae</i> Furnish et Knapp.
BLOYD FORMATION	Kessler Limestone and Dye Shale Member	<i>Pseudopronorites arkansasensis</i> (Smith), <i>Axinolobus modulus</i> Gordon, <i>A. quinni</i> McCaleb et Furnish, <i>Diabloceras neumeieri</i> Quinn et Carr, <i>Gastrioceras araium</i> McCaleb, <i>G. attenuatum</i> McCaleb, <i>Proshumardites morrowanus</i> Gordon, <i>Syngastrioceras oblatum</i> (Miller et Moore), <i>Phanerocheras compressum</i> (Hyatt), <i>P. kesslerense</i> (Mather), <i>Wiedeyoceras smithi</i> McCaleb.
	Woolsey Member	АМОНОІДЕЇ НЕ ВИЯВЛЕНО
	Brentwood Limestone Member	<i>Branneroceras branneri</i> (Smith), <i>Gastrioceras adaense</i> Miller et Owen, <i>G. fittsi</i> Miller et Owen, <i>Gaitherites morrowensis</i> (Miller et Moore), <i>Syngastrioceras oblatum</i> (Miller et Moore), <i>S. globosum</i> (Easton), <i>Bisatoceras secundum</i> Miller et Moore, <i>Proshumardites morrowanus</i> Gordon, <i>Cymoceras miseri</i> McCaleb, <i>Pseudopronorites arkansasensis</i> (Smith), <i>P. quinni</i> (Gordon), <i>Verneuillites pygmaeus</i> (Mather), <i>Cancelloceras huntsvillense</i> Manger et Saunders, <i>Metadimorphoceras subdivisum</i> Manger et Quinn, <i>Stenoglyphyrites colubrellus</i> Miller et Furnish.

³⁵ До таблиці включено всі відомі комплекси амоноїдів. В якості еталонів стратиграфічних підрозділів використано світи Мідконтинента. В зв'язку з цим, в перелік включено амоноїдів, що відомі з одновікових відкладів Каліфорнії, Аляски, Канадського Арктичного архіпелагу, Нью-Мексико, Невади та ін.

HALE FORMATION	Prairie Grove Member	<i>Verneuillites pygmaeus</i> (Mather), <i>Cancelloceras</i> cf. <i>elegans</i> Ruzhenzev et Bogoslovskaya, <i>Cancelloceras huntsvillense</i> Manger et Saunders, <i>C. cf. elegans</i> Ruzhenzev et Bogoslovskaya, <i>C. sp.</i> , <i>Cymoceras cracens</i> (Gordon), <i>C. sp.</i> , <i>Wiedeyoceras matheri</i> (Gordon), <i>Schartymites paynei</i> (Gordon), <i>Syngastrioceras globosum</i> (Easton), <i>S. sp.</i> , <i>Pseudopronorites quinni</i> (Gordon), <i>Arkanites relictus</i> (Quinn, McCaleb et Webb), <i>Baschkirites librovitchi</i> Quinn et Saunders, <i>Quinnites textum</i> (Gordon), <i>Quinnites henbesti</i> (Gordon),
	Cane Hill Member	<i>Retites semiretia</i> McCaleb, <i>Reticuloceras tiro</i> Gordon, <i>R. wainwrighti</i> Quinn, <i>Hudsonoceras moorei</i> Quinn et Saunders, <i>Pseudopronorites quinni</i> (Gordon), <i>Syngastrioceras globosum</i> (Easton), <i>Cymoceras cracens</i> (Gordon), <i>Paradimorphoceras</i> sp., <i>Schartymites paynei</i> (Gordon).

залягають вище шарів Брентвуд (*англ.* Brentwood Member), не містять решток амоноїдей (Manger et al., 1992).

На території **Канади** карбонові цефалоподи відомі в двох районах – в басейні Свердрап (*англ.* Sverdrup Basin; Канадський Арктичний Архіпелаг) та в Новій Шотландії (всесвітньо відомі кліфи поблизу Джорджінса).

В басейні Свердрап, за даними Нассічака (Nassichuk, 1967, 1975, 1984; Nassichuk, Furnish, 1965 та ін.) башкирський вік має світа Отто Фіорд (*англ.* Otto Fiord Fm), а ранньомосковський – нижня частина формації Хейр Фіорд (*англ.* Hare Fiord Fm).

Зі світи Отто Фіорд описано амоноїдеї *Syngastrioceras oblatum* (Miller et Moore), *Bisatoceras renni* Nassichuk, *B. hoeni* Nassichuk, *Bilinguites canadensis* Nassichuk, *B. heibergensis* Nassichuk, *B. sp.*, *Gastrioceras melvillensis* Nassichuk, *G. liratum* Nassichuk, *G. sp.*, *Melvilloceras sabinensis* Nassichuk, *Branneroceras branneri* (Smith), *B. nicholasi* Nassichuk, *B. hillsi* Nassichuk та *B. sp.* (Nassichuk, 1975).

В цьому комплексі дещо насторожує присутність представника серпуховського роду *Cravenoceras*, проте, цілком ймовірно, *Cr. rozeri* Nassichuk може не відноситись до зазначеного роду. Проте, цю амноїдею, як і багато інших фосилій світи Отто Фіорд, знайдено у вапнякових брилах серед ангідритів куполу Барроу (*англ.* Barrow Dome). Тут же знайдено серпуховські брахіоподи (Nassichuk, 1975). Слід також мати на увазі діахронність меж світи, на якій наголошував Нассічак (Nassichuk, 1975).

В цілому, відклади світи Отто Фіорд можна віднести до двох

амоноїдних генозон – Billinguites-Cancelloceras (пізня стадія) та Gastrioceras-Branneroceras. Найнижча частина світи, судячи з усього, має серпуховський вік. Присутність амоноїдів верхнього серпухову та найнижчої частини башкирського ярусу тут поки що не зафіксовано. Проте, поблизу покрівлі цієї світи визначено каширські форамініфери (Nassichuk, 1975). Навряд чи слід покладатися у визначенні віку світи на дві форми форамініфер і ігнорувати різноманітний амоноїдний комплекс.

З нижньої частини світи Хейр Фіорд описано наступні амоноїдеї: *Boesites gracilis* Nassichuk, *Stenopronorites sersoni* Nassichuk, *Pseudopronorites arkansasensis* (Smith), *Metapronorites ellesmerensis* Nassichuk, *Maximites alexanderi* Nassichuk, *Neodimorphoceras sverdrupi* Nassichuk, *Gonioloboceratoides curvatus* Nassichuk, *Proshumardites aequalis* Nassichuk, *Syngastrioceras constrictum* Nassichuk, *S. smithwickense* (Plummer et Scott), *Clistoceras globosum* Nassichuk, *C. sp.*, *Neogastrioceras arcticum* Nassichuk, *Bisatoceras kotti* Nassichuk, *Neoglaphyrites bisulcatus* Nassichuk, *Neoicoceras martini* Nassichuk, *Phaneroceras compressum* (Hyatt), *Ph. lenticulare* Plummer et Scott, *Somoholites merriami* (Miller et Furnish), *Gastrioceras glenisteri* Nassichuk, *Trettinoceras ellesmerensis* Nassichuk, *Diaboloceras neumeieri* Quinn et Carr, *D. involutum* Nassichuk, *Winslowoceras greelyi* Nassichuk та *Christioceras trifurcatum* Nassichuk et Furnish (Nassichuk, 1975).

Цей комплекс Нассічак (Nassichuk, 1975) відніс до низів московського ярусу (=низів відділу атока), проте присутність в комплексі *Diaboloceras neumeieri* Quinn et Carr може свідчити про те, що принаймні найнижчі шари світи Хейр Фіорд мають пізньобашкирський вік. В Мідконтиненті США цей вид є одним із номінативних таксонів зони *Diaboloceras neumeieri*-*Bisatoceras micromphalus*, яка датується найвищою частиною башкирського ярусу (Work et al., 2012). Таким чином, світа Хейр Фіорд, ймовірно, відповідає генозонам *Diaboloceras*-*Axinolobus* та *Diaboloceras*-*Winslowoceras*. На це вказує також присутність пізньобашкирських конодонтів, визначених приблизно в 1,5 м вище подошви світи.

Winslowoceras greelyi Nassichuk, що відомий з низів московського ярусу Донбасу, описаний спільно з іншими амоноідеями (комплекс, що складається майже з 30 видів) зі світи Хейр Фіорд Канадського Арктичного архіпелагу. У Північній Америці амоноідеї *Winslowoceras henbesti* Miller et Downs відомі з шарів Уінслоу світи Атока. Ці шари, на думку МакКалеба (McCaleb, 1968), відповідають вестфалу В Західної Європи. Межа московського та башкирського ярусу відповідає невизначеному стратиграфічному рівню у нижній частині шарів Уінслоу.

Крім того, ці шари відповідають амоноїдній зоні *Diaboloceras varicostatum*-*Winslowoceras henbesti* США. Рід *Winslowoceras* є одним із номінативних родів амоноїдної генозони *Diaboloceras*-*Winslowoceras*. На Донбасі ця генозона, за даними А.В. Попова (1979), виділяється в інтервалі вапняків K_6 - L_1 . А.В. Попов (1979) повідомляє, що верхню межу генозони проведено умовно. Нові знахідки амоноідей, а саме присутність *Winslowoceras* sp. (*W. cf. greelyi* Nassichuk) в покрівлі вугільного шару k_7^H кам'яньської світи, не суперечать таким висновкам.

Наразі стверджувати, що в **Мексиці** є відклади аналогів башкирського ярусу, принаймні за фауною амоноідей, немає ніяких підстав (Cantu Chapa, 1997). За даними вивчення брахіопод (Torres-Martinez, 2015), пізньобашкирсько-московський вік має світа Ікстальтепек (*англ.* Ixtaltepec Fm).

На території **Колумбії** присутні морські відклади карбону, датовані за форамініферами башкирським ярусом. У цих відкладах знайдено єдину амоноідею, визначену як *Gastrioceras* sp. (Moreno-Sanchez et al., 2020). На нашу думку, зображена в цитованій роботі амоноідея *Gastrioceras* sp., ймовірно, належить до роду *Reticuloceras* і, таким чином, відклади з цими амоноідеями відносять до генозони *Reticuloceras*.

Материк Південної півкулі

З карбону **Перу** (Berry, 1928; Thomas, 1928; Newell et al., 1953;

Kullmann, 1993) відомі наступні цефалоподи: ?*Solenochilus australis* Thomas, ?*Stenopronorites peruvianus* (Thomas), *Pseudoparalegoceras peruvianum* (Berry), *Phaneroceras amotapense* (Thomas), *Paralegoceras pacificum* (Thomas), ?*Glaphyrites browni* (Thomas) та ?*G. parinasense* (Thomas). Відклади з цефалоподами зкорельовано з нижньою частиною середнього пенсильванію (шари Уінслов) Північної Америки (Kullmann, 1993). Із верхнього карбону³⁶ **Уругваю** описано амоноідею *Glaphyrites rionegrensis* Closs (Closs, 1967a, 1967b, 1969; Lehman et al., 2015).

С.В. Мейен (1981) в свій час писав, що провести межу карбону-пермі, не кажучи вже про межі ярусів верхнього палеозою, в континентальних відкладах Гондвани неможливо з причини значного ендемізму гондванської біоти, перш за все флори. Хоча у верхньопалеозойських відкладах палеобасейнів, що омивали Гондвану присутні спільні з Палеотетисом та Бореальним поясом роди морських тварин, проте не завжди їх можна використовувати в цілях біостратиграфії. Красномовний приклад сказаному – присутність в ранній пермі чи пізньому карбоні Аргентини рідкісного роду брахіопод *Aseptella*, що відомий, окрім Аргентини, лише у візейському та башкирському ярусах Іспанії (Martinez-Chacon, Winkler Prins, 1999).

За останні кілька десятиріч стратиграфія карбону південних материків, особливо Південної Америки, зробила величезний крок вперед і тут більш-менш впевнено проводяться межі ярусів Міжнародної хроностратиграфічної шкали карбону (див., наприклад, Iannuzzi, 2013).

Із верхнього карбону чи нижньої пермі **Аргентини** відомі амоноідеї ?*Anthracoceras argentinense* Miller et Garner та *Glaphyrites* sp. (Miller, Garner, 1953a). Вік відкладів з цими амоноідеями не ясний, так само як і родова належність виду ?*Anthracoceras argentinense*. Можливо він відноситься до башкирсько-ранньомосковського роду *Wiedeyoceras* (Sabattini et al., 2006). В роботі (Césari et al., 2007) з карбону Аргентини також наводяться *Protocanites*

³⁶ З тексту роботи не зрозуміло який «верхній карбон» мається на увазі – пенсильванська підсистема чи верхній карбон схеми тричленного поділу кам'яновугільної системи.

scalabrinii Antelo та *Pseudorthoceras* sp.

З нижньопермських відкладів Аргентини відомий комплекс цефалопод, що складається з *Mooreoceras salazarens* Sabbattini et Riccardi, *Sueroceras irregulare* Riccardi et Sabbattini, *Amosiceras reticulatum* Sabbattini et al., *Glaphyrites taboadai* Sabbattini et al., *Gl.* sp. (Sabbattini et al., 2006; Pagani, Taboada, 2010). Дещо раніше (Closs, 1967c; Riccardi, Sabbattini, 1975; Sabbattini, Riccardi, 1984) з цих відкладів також було описано ?*Sueroceras chubutense* (Closs), ?*S.* cf. *chubutense* (Closs), *S.* sp., *Reticyclocheras* sp. 1, *R.* sp. 2, *Dinocychocheras argentinum* Sabbattini et Riccardi, *Pseudorthoceratidae* indet. та *Glaphyrites* sp.

Нижньопермські відклади Аргентини, звідки походять перераховані вище цефалоподи, відносяться до двох зон – *Sueroceras irregulare* та *Mooreoceras salazarens*. Порівняно нещодавно (Pinilla, Pagani, 2014) з'явилася інформація щодо можливості пониження віку молодшої з двох зон (*Mooreoceras salazarens*), тому перераховані вище головоногі молюски можуть виявитися кам'яновугільними.

З карбону Аргентини також відомі ортоцериди ?*Sueroceras* sp. та ?*Mitorthoceras* sp. (Taboada et al., 2019). Ці цефалоподи походять із брахіоподової біозони *Lenipustula*, яка відповідає верхній частині серпуховського ярусу-нижній частині московського ярусу.

З Болівії (Ishibashi, Fujikawa, 1999) відома наутіліда *Gzheloceras* sp. Хоча в цитованій роботі вік відкладів серії Копакабана, звідки походить згадана наутіліда, визначено як пермський, проте за новими даними утворення відкладів серії почалося в ранньому пенсильванії і завершилося в ранній пермі (детальніше – див. Додаток Е). Крім того, рештки фауни, що наводяться спільно із *Gzheloceras* sp. визначено до роду і вони однозначно не визначають вік порід як пермський, а, на нашу думку, швидше як карбон-ранньопермський.

В Австралії відомі порівняно багаті ранньокарбонові цефалоподові комплекси (Cvancara, 1958; Brown et al., 1963; Hodson, Ramsbottom, 1973 та

ін.), проте з більш молодих відкладів карбону головоногі молюски не відомі.

В **Південній Африці** єдина амоноїдея *Glaphyrites* sp. знайдена у відкладах серії Двіка (*англ.* Dwyka Group) Намібії (Martin et al., 1970). В серпуховсько-башкирських відкладах **Антарктиди** виявлено ортоцерида *Sueroceras* sp. (Kelly et al., 2001).

Таким чином, зважаючи на слабкий рівень вивченості та низьке систематичне різноманіття, цефалоподові фауни карбону південної півкулі не можна впевнено порівнювати з асоціаціями найголовніших та найкраще вивчених регіонів поширення морських відкладів карбону. Ми можемо зробити лише деякі припущення. Наприклад, в Перу відклади з амоноїдеями ?*Stenopronorites peruvianus* (Thomas), *Paralegoceras peruvianum* Berry, *P. pacificum* (Thomas), *Phaneroceras amotapense* (Thomas), ?*Glaphyrites browni* (Thomas) та ?*G. parinasense* (Thomas) можна зкорелювати з відкладами московського ярусу Лавразії.

Додаток Г

Палеонтологічні таблиці та пояснення до них

Таблиця 1

Фіг. А-Н. *Pseudorthoceras knoxense* (McChesney, 1859) (А – апікальна частина черепашки, В-Е, Г – фрагменти фрагмочонів та житлових камер, F – ядро житлової камери черепашки з гарно помітним перетиском та, можливо, мускульним відбитком, Н – фрагмочон з боку перегородки); місцезнаходження № 38 (А – екз. IGSU-4/16а, В – екз. IGSU-4/16, С – екз. IGSU-4/18, D – екз. IGSU-4/19, Е – екз. IGSU-4/17, F – екз. IGSU-4/20, G – екз. IGSU-4/21, Н – б/н). **Фіг. I, J.** ?*Poterioceras* sp. (I – черепашка з боку перегородки, J – фрагмент черепашки збоку); місцезнаходження № 21 (екз. IGSU-4/321). Масштабний відрізок – 5 мм.

Таблиця 2

Фіг. А, В. *Gzheloceras praebiangulare* Dernov, 2022 (А – фрагмент черепашки збоку, В – фрагмент черепашки вентрально); місцезнаходження № 17 (екз. IGSU-4/328а). **Фіг. С.** *Temnocheilus* sp. 2 (відбиток вентральної сторони черепашки); місцезнаходження № 35 (екз. IGSU-4/7305). **Фіг. D.** *Gzheloceras praebiangulare* Dernov, 2022 (фрагмент черепашки збоку); місцезнаходження № 17 (б/н). **Фіг. Е, F.** *Gzheloceras* sp. 1 (Е – фрагмент черепашки збоку, F – фрагмент черепашки вентрально); місцезнаходження № 37 (екз. IGSU-4/366). **Фіг. G, H.** *Temnocheiloides* sp. (G – фрагмент черепашки латерально, H – фрагмент черепашки вентрально); місцезнаходження № 15 (екз. IGSU-4/372). **Фіг. I, J.** *Gzheloceras* sp. 3 (I – фрагмент черепашки збоку, J – фрагмент черепашки вентрально); місцезнаходження № 35 (екз. IGSU-4/507). Масштабний відрізок – 10 мм.

Таблиця 3

Фіг. А-С. *Gzheloceras praebiangulare* Dernov, 2022 (А, С – фрагмент черепашки збоку, В – фрагмент черепашки вентрально); місцезнаходження № 17 (А, В – екз. IGSU-4/328, С – голотип IGSU-4/328а). **Фіг. D.** *Gzheloceras* sp. 4 (фрагмент черепашки збоку); с. Катеринівка, св. № 9435, гл. 213,1-215,4 м (колектор і вік не відомі) (екз. IGSU-4/341а). **Фіг. Е, F.** *Parametacoceras jongmansii* Delépine, 1937 (Е – фрагмент черепашки збоку, F – фрагмент черепашки вентрально); місцезнаходження № 38 (екз. IGSU-4/8011). **Фіг. G.** *Temnocheiloides* sp. (фрагмент черепашки латерально); місцезнаходження № 31 (екз. IGSU-4/698а); **Фіг. H.** *Pseudogzheloceras* sp. 2 (фрагмент черепашки збоку); св. АС-78, глибина 281,0-283,0 м (колектор та вік не відомі) (екз. IGSU-4/8103). **Фіг. I.** *Pseudogzheloceras* cf. *costatum* (Hind, 1905) (фрагмент черепашки збоку); місцезнаходження № 17 (екз. IGSU-4/639). **Фіг. J.** Cf. *Pseudogzheloceras falcatum* (Sowerby in Prestwich, 1840) (відбиток фрагмента черепашки збоку); місцезнаходження не відоме (моспинська світа) (б/н). **Фіг. K.** Невизначена наутіліда³⁷ (фрагмент черепашки латерально); місцезнаходження № 37 (б/н). Масштабний відрізок – 10 мм.

Таблиця 4

Фіг. А, В. *Gzheloceras aisenvergi* Dernov, 2021 (А – фрагмент черепашки збоку, В – фрагмент черепашки вентрально); місцезнаходження № 5а (голотип IGSU-2/4108). **Фіг. С.** *Gzheloceras poletaevi* Dernov, 2022 (фрагмент черепашки збоку); місцезнаходження № 35 (голотип IGSU-4/402). **Фіг. D.** *Gzheloceras* sp. 3 (фрагмент черепашки збоку); місцезнаходження № 35 (екз. IGSU-4/507а). **Фіг. Е.** *Gzheloceras poletaevi* Dernov, 2022

³⁷ До фототаблиць включено кілька цефалопод, які не можна визначити наразі через їх погану збереженість. Можливо в майбутньому, після отримання додаткових матеріалів або появи важливих публікацій, автору або читачеві вдасться визначити систематичне положення цих головоногих молюсків.

(фрагмент черепашки збоку³⁸); місцезнаходження № 35 (голотип IGSU-4/408). **Fig. F, G.** *Knightoceras* sp. (F – черепашка латерально, G – черепашка вентрально); місцезнаходження № 23 (екз. IGSU-2/407). **Fig. H, I.** *Pseudogzheloceras* sp. 5 (H – фрагмент черепашки латерально, I – фрагмент черепашки вентрально); місцезнаходження № 9a (екз. IGSU-4/651). Масштабний відрізок – 10 мм.

Таблиця 5

Fig. A. *Pseudogzheloceras postcostatum* (Bisat, 1930) (фрагмент черепашки збоку); місцезнаходження № 38 (екз. IGSU-4/8025). **Fig. B.** *Pseudogzheloceras falcatum* (Sowerby in Prestwich, 1840) (фрагмент черепашки збоку); місцезнаходження № 17 (екз. IGSU-4/685). **Fig. C, F.** *Gzheloceras pulcher* (Crick, 1905) (C – черепашка збоку, F – фрагмент черепашки збоку); місцезнаходження № 24 (C – екз. IGSU-4/587, F – екз. IGSU-4/711). **Fig. D.** *Pseudogzheloceras donetzense* (Kruglov in Librovitch, 1939) (фрагмент черепашки збоку); місцезнаходження № 16 (екз. IGSU-4/7300). **Fig. E, G.** *Pseudogzheloceras costatum* (Hind, 1905) (фрагменти черепашок латерально); місцезнаходження № 32 (E – екз. IGSU-4/521, G – екз. IGSU-4/582). Масштабний відрізок – 10 мм.

Таблиця 6

Fig. A. *Pseudogzheloceras* sp. 1 (фрагмент черепашки збоку); місцезнаходження № 6 (екз. IGSU-4/736). **Fig. B-F.** *Pseudogzheloceras falcatum* (Sowerby in Prestwich, 1840) (B, C, E, F – фрагмент черепашки збоку, D – фрагмент черепашки вентрально); місцезнаходження № 35 (B – екз. IGSU-4/481, C, D – екз. IGSU-4/809, E – екз. IGSU-4/809a, F – екз. IGSU-4/578). Масштабний відрізок – 10 мм.

Таблиця 7

Fig. A. *Pseudogzheloceras postcostatum* (Bisat, 1930) (фрагмент великої деформованої черепашки латерально); місцезнаходження № 38 (екз. IGSU-4/8026). **Fig. B.** *Pseudogzheloceras costatum* (Hind, 1905) (відбиток черепашки латерально); місцезнаходження № 41 (екз. IGSU-4/670). **Fig. C, F.** *Pseudogzheloceras costatum* (Hind, 1905) (фрагменти черепашок збоку); місцезнаходження № 32 (C – екз. IGSU-4/521, F – екз. IGSU-4/694). **Fig. D.** *Pseudozheloceras* sp. (cf. *Ps. tacitum* (Shimansky, 1957) (фрагмент черепашки збоку); місцезнаходження № 42 (б/н). **Fig. E.** ?*Pseudozheloceras* sp. (фрагмент черепашки збоку); місцезнаходження № 11 (б/н). Масштабний відрізок – 10 мм.

Таблиця 8

Fig. A-H. *Celox oliphanti* Dernov, 2022 (A, C, D, G – фрагменти черепашок латерально, B, E, H – фрагменти черепашок вентрально); місцезнаходження № 35 (A, B – екз. IGSU-4/9006, C – екз. IGSU-4/9001, D – екз. IGSU-4/3200, E, F – екз. IGSU-4/9010, G, H – екз. IGSU-4/8070). **Fig. I, J.** ?*Gzheloceras praebiangularae* Dernov, 2022 (I – фрагмент черепашки збоку, J – фрагмент черепашки вентрально); місцезнаходження № 17 (б/н). Масштабний відрізок – 10 мм.

Таблиця 9

Fig. A-I. *Parametacoceras jongmansii* Delépine, 1937 (A, C, D, F, H, I – фрагменти черепашок збоку, B, E, G – фрагменти черепашок вентрально); місцезнаходження № 38 (A, B – екз. IGSU-4/390, C – екз. IGSU-4/4047, D, E – екз. IGSU-4/3174, F, G – екз. IGSU-4/8011, H – екз. IGSU-4/429, I – екз. IGSU-4/397). Масштабний відрізок – 10 мм.

Таблиця 10

³⁸ В багатьох випадках сфотографувати черепашки хоча б в двох проекціях перешкоджає недостатня збереженість матеріалу. Замальовки поперечних перетинів завитків черепашок та лопатевих ліній розміщено в тексті опису таксонів.

Fig. A, B. *Metacoceras* cf. *cornutum* Girty, 1911 (A – фрагмент черепашки збоку, B – фрагмент черепашки вентрально); місцезнаходження № 38 (IGSU-4/4065). **Fig. C.** cf. *Metacoceras perelegans* Girty, 1911 (черепашка латерально); місцезнаходження № 31 (екз. IGSU-4/518). **Fig. D, E.** *Metacoceras mcchesneyi* Murphy, 1970 (D – фрагмент черепашки латерально, E – фрагмент черепашки вентрально); місцезнаходження № 17 (екз. IGSU-4/594). **Fig. F.** *Metacoceras* sp. 1 (фрагмент житлової камери черепашки збоку); місцезнаходження № 38 (IGSU-4/6690). **Fig. G, H.** *Metacoceras mcchesneyi* Murphy, 1970 (G – фрагмент черепашки латерально, H – фрагмент черепашки вентрально); місцезнаходження № 31 (екз. IGSU-4/1413). Масштабний відрізок – 10 мм.

Таблиця 11

Fig. A, B. *Metacoceras perelegans* Girty, 1915 (A – фрагмент черепашки латерально, B – фрагмент черепашки вентрально); місцезнаходження № 22 (екз. IGSU-4/1082). **Fig. C.** *Metacoceras* cf. *cornutum* Girty, 1911 (фрагмент черепашки латерально); місцезнаходження № 17 (екз. IGSU-4/537). **Fig. D-F.** *Metacoceras* cf. *cornutum* Girty, 1911 (D – фрагмент черепашки з боку перегородки, E – фрагмент черепашки вентрально, F – фрагмент черепашки латерально); місцезнаходження № 38 (екз. IGSU-4/4065). **Fig. G, H.** *Metacoceras mcchesneyi* Murphy, 1970 (G – фрагмент черепашки збоку, H – фрагмент черепашки вентрально); місцезнаходження № 31 (екз. IGSU-4/6261). **Fig. I.** *Metacoceras* sp. 2 (фрагмент черепашки латерально); місцезнаходження № 38 (екз. IGSU-4/4147). Масштабний відрізок – 10 мм.

Таблиця 12

Fig. A. *Metacoceras* aff. *perelegans* Girty, 1915 (фрагмент черепашки збоку); місцезнаходження № 38 (екз. IGSU-4/3231a). **Fig. B.** *Metacoceras* cf. *perelegans* Girty, 1915 (фрагмент черепашки збоку); місцезнаходження № 17 (екз. IGSU-4/487a). **Fig. C, D.** *Metacoceras mcchesneyi* Murphy, 1970 (C – фрагмент ядра житлової камери латерально, D – збільшена ділянка бокової сторони ядра житлової камери з мускульними відбитками, помічними стрілками); місцезнаходження № 36 (екз. IGSU-4/470). **Fig. E.** *Metacoceras mcchesneyi* Murphy, 1970 (фрагмент черепашки вентрально); місцезнаходження № 17 (б/н). **Fig. F.** *Metacoceras* cf. *cornutum* Girty, 1911 (фрагмент черепашки латерально); місцезнаходження № 38 (екз. IGSU-4/4075). **Fig. G.** *Temnocheilus* sp. 2 (фрагмент черепашки збоку); місцезнаходження № 35 (екз. IGSU-4/580). **Fig. H.** *Mosquoceras* sp. 1 ((фрагмент черепашки збоку); місцезнаходження № 35 (екз. IGSU-4/702). Масштабний відрізок – 10 мм.

Таблиця 13

Fig. A, B. *Mosquoceras* sp. 2 (фрагменти черепашок латерально); місцезнаходження № 17 (A – екз. IGSU-4/598, B – IGSU-4/7663). **Fig. C.** *Mosquoceras* sp. 1 ((фрагмент черепашки збоку); місцезнаходження № 35 (екз. IGSU-4/623). **Fig. D, E, G.** *Temnocheilus* sp. 1 (D, G – фрагменти черепашок латерально, E – фрагмент черепашки вентрально); місцезнаходження № 38 (D, E – екз. IGSU-4/527, G – екз. IGSU-4/4368). **Fig. H.** *Metacoceras mcchesneyi* Murphy, 1970 (відбиток латеральної сторони черепашки); місцезнаходження № 27 (екз. IGSU-4/1336a). **Fig. I.** *Pseudogzheloceras costatum* (Hind, 1905) (фрагмент молоді черепашки латерально); місцезнаходження № 32 (екз. IGSU-4/441a). Масштабний відрізок – 10 мм.

Таблиця 14

Fig. A, B. *Knightoceras extorris* Dernov, 2021 (A – фрагмент черепашки латерально, B – фрагмент черепашки вентрально); місцезнаходження не відоме (голотип IGSU-2/561). **Fig. C-E.** *Planetoceras yefimenkoi* Dernov, 2021 (C – фрагмент черепашки латерально, D –

черепашка латерально, Е – черепашка вентрально); місцезнаходження № 15 (С – екз. IGSU-2/4369, D, Е – голотип IGSU-4/379). Масштабний відрізок – 10 мм.

Таблиця 15

Фіг. А, В. *Millkoninckioceras udovichenkoi* Dernov, 2018 (А – черепашка латерально, В – черепашка вентрально); місцезнаходження № 6 (голотип ННПМ-2594). **Фіг. С, D.** *Parametacoceras jongmansi* Delépine, 1937 (С – фрагмент черепашки латерально, D – фрагмент черепашки з боку перегородки); місцезнаходження № 43 (б/н; кол. О.С. Крісака). Масштабний відрізок – 5 мм.

Таблиця 16

Фіг. А. Cf. *Domatoceras* sp. (фрагмент черепашки збоку); місцезнаходження № 17 (б/н). **Фіг. В.** *Domatoceras* sp. 1; місцезнаходження № 24 (екз. IGSU-4/610). **Фіг. С.** *Pseudostenopoceras solare* Shimansky, 1967 (черепашка латерально); місцезнаходження № 43 (б/н; кол. О.С. Крісака). **Фіг. D, Е.** ?*Pseudostenopoceras* sp. (D – фрагмент черепашки латерально, Е – фрагмент черепашки вентрально); місцезнаходження № 35 (екз. IGSU-4/700). Масштабний відрізок – 10 мм.

Таблиця 17

Фіг. А-Н. *Paradomatoceras applanatum* Delépine, 1937 (А – фрагмент фрагмокону черепашки збоку, В – фрагмент фрагмокону черепашки вентрально, С – житлова камера та сусідня камера фрагмокону черепашки латерально, D – житлова камера та сусідня камера фрагмокону черепашки вентрально, Е – житлова камера з термінальною апертурою збоку, F – відбиток вентральних валиків, G – ніжна поперечна скульптура на боковій поверхні черепашки, H – фрагмент черепашки латерально); місцезнаходження № 16 (А, В – екз. IGSU-4/485, H – екз. IGSU-4/533), № 36 (С, D, F, G – екз. IGSU-4/7365, Е – IGSU-4/810). **Фіг. I.** *Domatoceras* sp. 2 (черепашка збоку); місцезнаходження № 43 (б/н; кол. О.С. Крісака). Масштабний відрізок – 10 мм.

Таблиця 18

Фіг. А. ?*Domatoceras* sp. 1 (фрагмент черепашки збоку); місцезнаходження № 17 (екз. IGSU-4/4553). **Фіг. В, С.** *Parametacoceras jongmansi* Delépine, 1937 (В – фрагмент черепашки з боку перегородки, С – фрагмент черепашки збоку); місцезнаходження № 38 (В; екз. IGSU-4/8061) та № 37 (С; голотип IGSU-4/510). **Фіг. D, Е.** *Peripetoceras* cf. *globatoides* Shimansky, 1967 (D – фрагмент черепашки збоку, Е – фрагмент черепашки вентрально); місцезнаходження № 23 (б/н). **Фіг. F, G.** *Liroceras* sp. 2 (F – фрагмент черепашки збоку, G – фрагмент черепашки вентрально); місцезнаходження № 23 (екз. IGSU-4/4104). **Фіг. H.** Cf. *Liroceras* sp. (фрагмент черепашки збоку); місцезнаходження № 14 (б/н). **Фіг. I, J.** *Peripetoceras* sp. (I – фрагмент черепашки збоку, J – фрагмент черепашки вентрально); місцезнаходження № 38 (екз. IGSU-4/3218). Масштабний відрізок – 10 мм.

Таблиця 19

Фіг. А. ?*Librovitschiceras* sp. (фрагмент житлової камери черепашки збоку); місцезнаходження № 15 (екз. IGSU-4/595). **Фіг. В.** *Asymptoceras* sp. (фрагмент черепашки збоку); місцезнаходження № 35 (екз. IGSU-4/410). **Фіг. С, D.** *Liroceras* sp. 2 (С – фрагмент черепашки збоку, D – фрагмент черепашки вентрально); місцезнаходження № 23 (екз. IGSU-4/3928). **Фіг. E-I.** *Peripetoceras* cf. *globatoides* Shimansky, 1967 (Е, F – фрагменти черепашок латерально, G, H – фрагменти черепашок вентрально, I – фрагмент черепашки з боку перегородки); місцезнаходження № 18 (F, G – екз. IGSU-4/415, Е, H, I – екз. IGSU-4/416). Масштабний відрізок – 10 мм.

Таблиця 20

Fig. A-L, O, P. *Coelogasteroceras* aff. *coxi* Gordon, 1960 (A, C, E, H, I, K, O – фрагменти черепашок латерально, B, D, E, F, J, L, P – фрагменти черепашок вентрально, G – фрагмент черепашки з боку апертури); місцезнаходження № 38 (A, B – екз. IGSU-4/395, C, D – екз. IGSU-4/6688, E-G – екз. IGSU-4/3201, H – екз. IGSU-4/8010, I, J – екз. IGSU-4/3160, K, L – екз. IGSU-4/439, O, P – екз. IGSU-4/422). **Fig. M, N.** *Liroceras* sp. 1 (M – майже повна черепашка збоку, N – черепашка вентрально); місцезнаходження № 38 (екз. IGSU-4/3211). Масштабний відрізок – 10 мм.

Таблиця 21

Fig. A, B. *Ehippioceras wildi* Hind, 1910 (A – фрагмент черепашки латерально, B – фрагмент черепашки вентрально); місцезнаходження № 26 (екз. IGSU-4/1421). Масштабний відрізок – 10 мм.

Таблиця 22

Fig. A-C, E-F. *Ehippioceras clitellarium* (Sowerby, 1840) (A, B – з боку вентрально-латерального перегину, C – відбиток вентральної сторони черепашки, E – черепашка вентрально, F – черепашка латерально); місцезнаходження № 40a (A; екз. IGSU-4/387), № 39 (B; екз. IGSU-4/403), № 38 (C; екз. IGSU-4/3230), № 40 (E; екз. IGSU-4/597), № 43 (F; б/н). **Fig. D.** *Megaglossoceras* sp. (фрагмент черепашки вентрально); місцезнаходження № 17 (екз. IGSU-4/432). Масштабний відрізок – 10 мм.

Таблиця 23

Fig. A-N. *Melvilloceras rotaii* (Librovitch in Popov, 1979) (A, C, E, G, I, L, M, N – черепашки збоку, B, D, F, H, J – черепашки вентрально, K – поперечний перетин черепашки); місцезнаходження № 15 (A, B – екз. IGSU-4/472, G, H – екз. IGSU-4/620, I, J – екз., L – екз. IGSU-4/540, M – екз. IGSU-4/617, N – екз. IGSU-4/522), № 21 (E, F – екз. IGSU-4/8040, K – екз. IGSU-7/6538) та № 25 (C, D – екз. IGSU-4/468). Масштабний відрізок – 10 мм.

Таблиця 24

Fig. A. *Melvilloceras rotaii* (Librovitch in Popov, 1979): відбиток бокової сторони черепашки; місцезнаходження № 27 (екз. IGSU-4/4148). **Fig. B, C.** ?*Agastrioceras* sp. (B – черепашка латерально, C – черепашка вентрально); місцезнаходження № 25 (екз. IGSU-4/4105). **Fig. D, E.** *Retites obscurus* Ruzhencev et Bogoslovskaya, 1978 (D – черепашка латерально, E – черепашка з боку апертури); місцезнаходження № 7 (екз. IGSU-4/77). **Fig. F-H.** *Bilinguites superbilinguis* (Bisat, 1924) (G – черепашка латерально, H, I – фрагменти черепашок латерально); місцезнаходження № 6 (F – екз. IGSU-4/421, G – екз. IGSU-4/398, H – екз. IGSU-4/401). Масштабний відрізок – 10 мм.

Таблиця 25

Fig. A, B. *Gastrioceras angustum* Patteisky, 1964 (A – черепашка латерально, B – черепашка вентрально); місцезнаходження № 31 (екз. IGSU-4/8100). **Fig. C.** *Gastrioceras kutejnikovense* Popov, 1979 (черепашка збоку); місцезнаходження № 15 (екз. IGSU-4/3254). **Fig. D, E.** *Gastrioceras* sp. 2 (D – фрагмент черепашки збоку, E – фрагмент черепашки вентрально); місцезнаходження № 34 (екз. IGSU-4/491). **Fig. F.** *Gastrioceras lupinum* Popov, 1979 (фрагмент черепашки латерально); місцезнаходження № 31 (екз. IGSU-4/314). **Fig. G, H.** *Gastrioceras angustum* Patteisky, 1964 (G – черепашка збоку, H – черепашка вентрально); місцезнаходження № 31 (екз. IGSU-4/8101). Масштабний відрізок – 10 мм.

Таблиця 26

Fig. A-D, H. *Gastrioceras lupinum* Popov, 1979 (фрагменти черепашок латерально); місцезнаходження № 32 (A – екз. IGSU-4/15, B – екз. IGSU-4/320, C – екз. IGSU-4/4351, D

– екз. IGSU-4/1322, Н – екз. IGSU-4/1320). **Fig. E.** Cf. *Gastrioceras lupinum* Popov, 1979 (відбиток латеральної сторони черепашки); місцезнаходження № 30 (б/н). **Fig. F.** *Gastrioceras kutejnikovense* Popov, 1979 (фрагмент черепашки латерально); місцезнаходження № 15 (екз. IGSU-4/531). **Fig. G.** Невизначена амоноідея (відбиток латеральної сторони черепашки); місцезнаходження № 32 (б/н). **Fig. I.** *Gastrioceras angustum* Patteisky, 1964 (черепашка латерально); місцезнаходження № 31 (екз. IGSU-4/8102). **Fig. J-L.** *Gastrioceras* cf. *listeri* (Sowerby, 1812) (J – фрагмент черепашки латерально, K – фрагмент черепашки вентрально, L – відбиток вентральної сторони); місцезнаходження № 21 (J, K – екз. IGSU-4/6390, L – б/н). Масштабний відрізок – 10 мм.

Таблиця 27

Fig. A. *Gastrioceras lupinum* Popov, 1979 (фрагмент черепашки збоку); місцезнаходження № 31 (екз. IGSU-4/4351a). **Fig. B, C.** *Homoceratoides kalmiusi* Popov, 1979 (B – фрагмент черепашки збоку, C – фрагмент черепашки вентрально); місцезнаходження № 5б (екз. IGSU-4/322). **Fig. D.** Невизначена амоноідея (фрагмент черепашки збоку); місцезнаходження № 20 (б/н). **Fig. E.** *Paraphanerocheras* aff. *peroccidens* (Gordon, 1969) (найбільш ранні завитки черепашки збоку); місцезнаходження № 23 (екз. IGSU-4/626a). **Fig. F, G.** Невизначена амоноідея (F – черепашка збоку, G – черепашка вентрально); місцезнаходження № 25 (б/н). **Fig. H.** *Gastrioceras kutejnikovense* Popov, 1979 (фрагмент черепашки збоку); місцезнаходження № 23 (екз. IGSU-4/531). **Fig. I, L.** *Winslowoceras* sp. (I – фрагмент черепашки збоку, L – вентральна сторона черепашки); місцезнаходження № 38 (I – екз. IGSU-7/3328, L – екз. IGSU-7/8032). **Fig. J.** Невизначена амоноідея (фрагмент черепашки збоку); місцезнаходження № 19 (б/н). **Fig. K.** cf. *Maximites angustus* Popov, 1979 (фрагмент черепашки латерально); місцезнаходження № 38 (екз. IGSU-2/562). Масштабний відрізок – 5 мм.

Таблиця 28

Fig. A-L, N. *Branneroceras* sp. (A, C, E, G, I, K, L, N – черепашки латерально, B, D, F, H, J – вентрально); місцезнаходження № 25 (A, B – екз. IGSU-4/315, C, D – екз. IGSU-4/609, E, F – екз. IGSU-4/338, G, H – екз. IGSU-4/350, I, J – екз. IGSU-4/725, K – екз. IGSU-4/669, L – екз. б/н, N – екз. IGSU-4/544). **Fig. M.** Невизначена амоноідея (відбиток латеральної сторони черепашки); місцезнаходження № 22 (б/н). Масштабний відрізок – 10 мм.

Таблиця 29

Fig. A, B. *Branneroceras* sp. (відбиток латеральної (A) та вентральної (B) сторони черепашки); місцезнаходження № 24 (A – екз. IGSU-4/503, B – IGSU-4/6345). **Fig. C.** Невизначена амоноідея (відбиток латеральної сторони черепашки); місцезнаходження № 30 (екз. IGSU-4/323). **Fig. D.** Невизначена амоноідея (відбиток латеральної сторони черепашки); місцезнаходження № 32 (екз. IGSU-4/364). **Fig. E.** *Branneroceras* sp. (відбиток молодій черепашки); місцезнаходження № 20 (екз. IGSU-4/5180). **Fig. F-H.** Невизначені амоноідеї (F – скульптура бокової сторони черепашки, G – фрагмент черепашки латерально, H – скульптура вентральної сторони); місцезнаходження № 24 (F; екз. IGSU-4/3985), № 32 (G; екз. IGSU-4/626b), № 21 (H; б/н). **Fig. I, J.** Невизначена амоноідея (I – черепашка латерально, J – черепашка вентрально); місцезнаходження № 21 (екз. IGSU-4/3983a). **Fig. K, L.** *Gastrioceras angustum* Patteisky, 1964 (K – черепашка латерально, L – черепашка вентрально); місцезнаходження № 16 (IGSU-4/365). Масштабний відрізок – 10 мм.

Таблиця 30

Fig. A, B. *Paraphanerocheras* aff. *peroccidens* (Gordon, 1969) (A – черепашка латерально, B – черепашка вентрально); місцезнаходження № 21 (екз. IGSU-4/626). **Fig. C.** Невизначена амоноідея (відбиток бокової сторони черепашки); місцезнаходження № 21 (б/н). **Fig. D, E.**

Branneroceras sp. (D – фрагмент черепашки латерально, E – фрагмент черепашки вентрально); місцезнаходження № 25 (IGSU-4/502). **Fig. F.** *Cymoceras* sp. (черепашка латерально); місцезнаходження № 25 (екз. IGSU-4/573). **Fig. G, H.** *Paraphanerocheras* aff. *peroccidens* (Gordon, 1969) (G – черепашка латерально, H – черепашка вентрально); місцезнаходження № 21 (IGSU-4/3984a). **Fig. I.** Невизначена амоноїдея (фрагмент черепашки латерально); місцезнаходження № 22 (б/н). Масштабний відрізок – 10 мм.

Таблиця 31

Fig. A, B. *Paraphanerocheras* aff. *peroccidens* (Gordon, 1969) (A – фрагмент черепашки латерально, B – фрагмент черепашки вентрально); місцезнаходження № 21 (IGSU-4/730). **Fig. C-F.** Невизначені амоноїдеї (C – фрагмент черепашки латерально, D – фрагмент черепашки вентрально, E – фрагмент черепашки вентрально, F – фрагмент черепашки латерально); місцезнаходження № 21 (fig. C, D; б/н) та № 17 (fig. E, F; б/н). **Fig. G.** Невизначена амоноїдея (черепашка вентро-латерально); місцезнаходження № 17 (б/н). **Fig. H.** Невизначена амоноїдея (черепашка латерально); місцезнаходження № 11 (б/н). **Fig. I.** *Branneroceras* sp. (черепашка латерально); місцезнаходження № 17 (екз. IGSU-4/710). **Fig. J.** *Dimorphoceratoides* sp. (відбиток черепашки збоку); місцезнаходження № 20 (б/н). Масштабний відрізок – 10 мм.

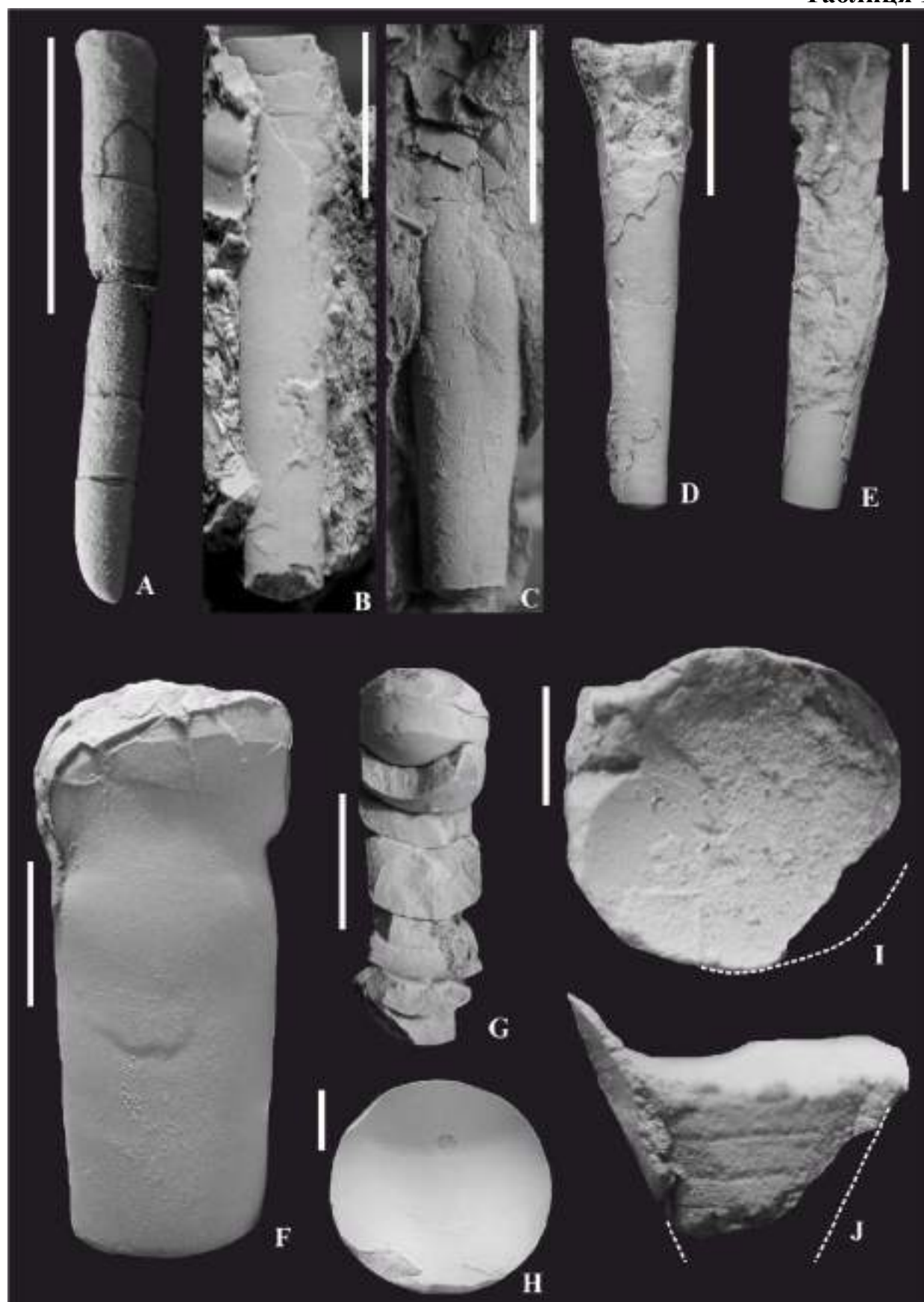
Таблиця 32

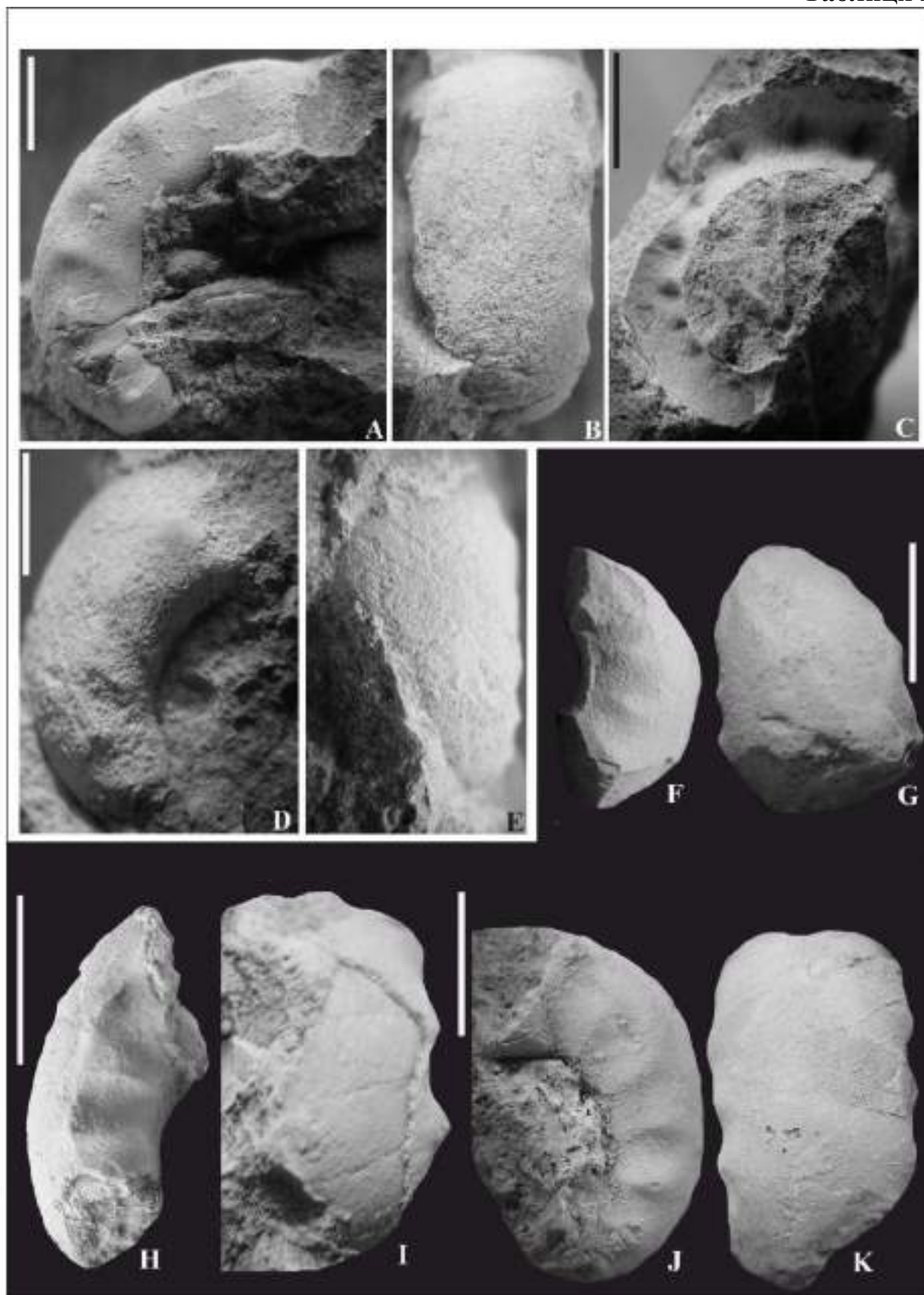
Fig. A, B. *Dimorphoceratoides* sp. (A – загальний вигляд фрагменту черепашки збоку, B збільшена ділянка поверхні черепашки); місцезнаходження № 19 (екз. IGSU-4/596). **Fig. C, E.** Невизначена амоноїдея (C – черепашка латерально, E – збільшена ділянка поверхні бокової сторони черепашки); місцезнаходження № 21 (б/н). **Fig. D.** ?*Owenoceras* sp. (фрагмент черепашки збоку); місцезнаходження № 10 (екз. IGSU-4/1367). **Fig. F.** *Anthracoceratites* sp.: фрагмент черепашки збоку; місцезнаходження № 19 (б/н). Масштабний відрізок – 10 мм.

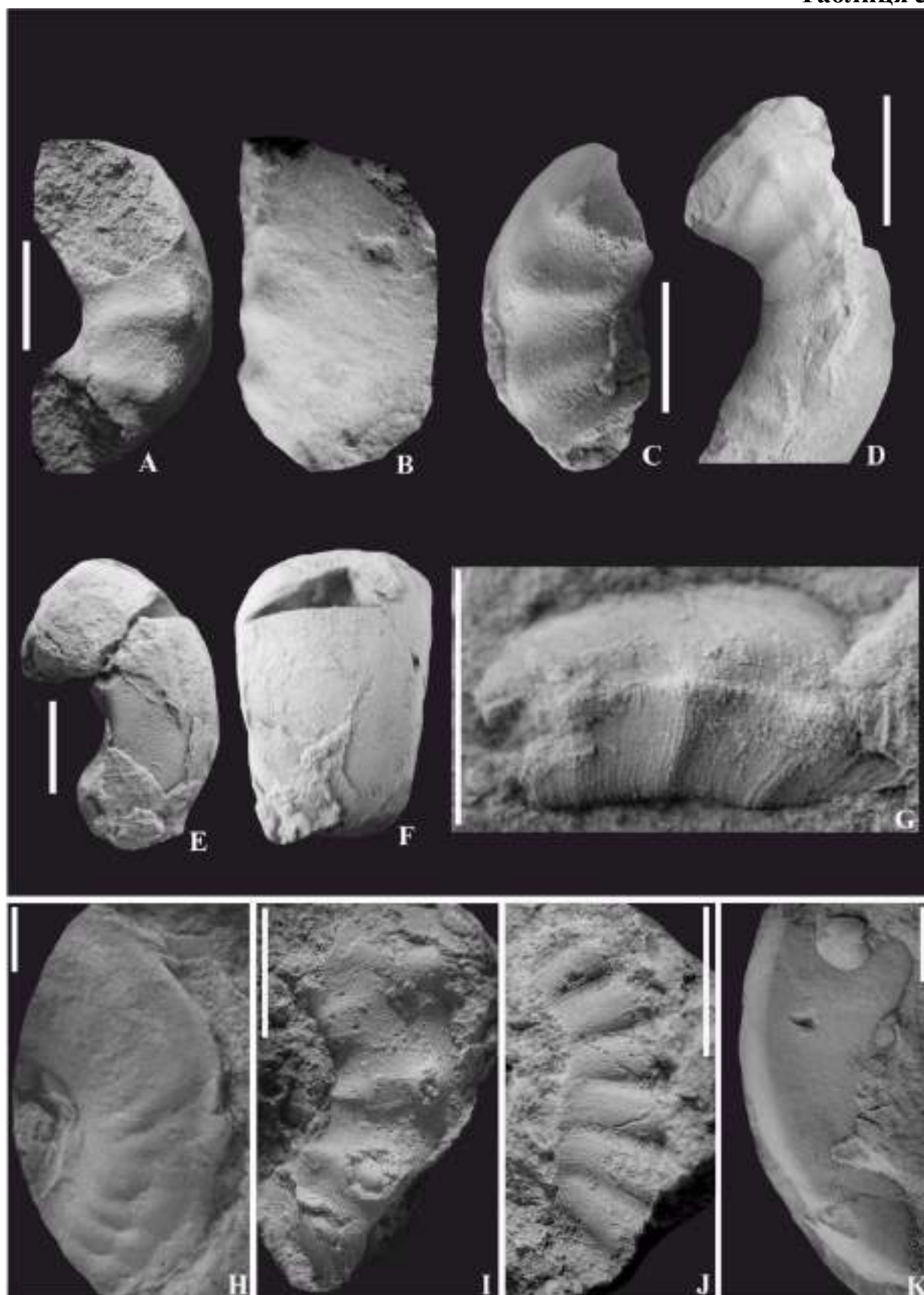
Таблиця 33

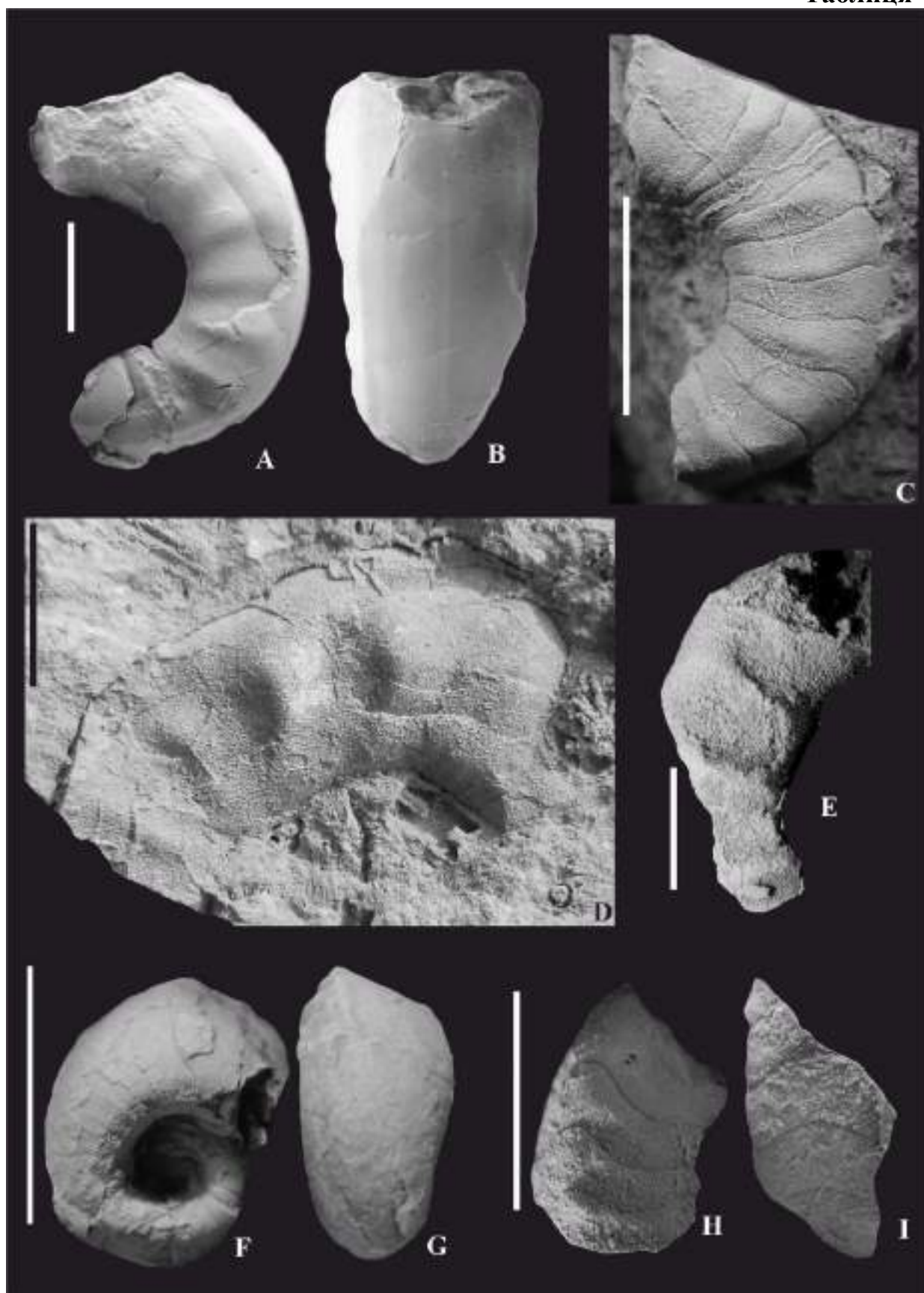
Fig. A-P. *Wiedeyoceras clarum* Popov, 1979 (A, C, E, G, I, K, M, O – черепашки збоку, B, D, F, H, L, N, P – черепашки вентрально; J – поперечний злам черепашки); місцезнаходження № 38 (A, B – екз. IGSU-7/8015, C, D – екз. IGSU-7/8016, E, F – екз. IGSU-7/8013, G, H – екз. IGSU-7/8017, I, J – екз. IGSU-7/4103, K, L – екз. IGSU-7/8019, M, N – IGSU-7/8014, O, P – екз. IGSU-7/8020). Масштабний відрізок – 5 мм.

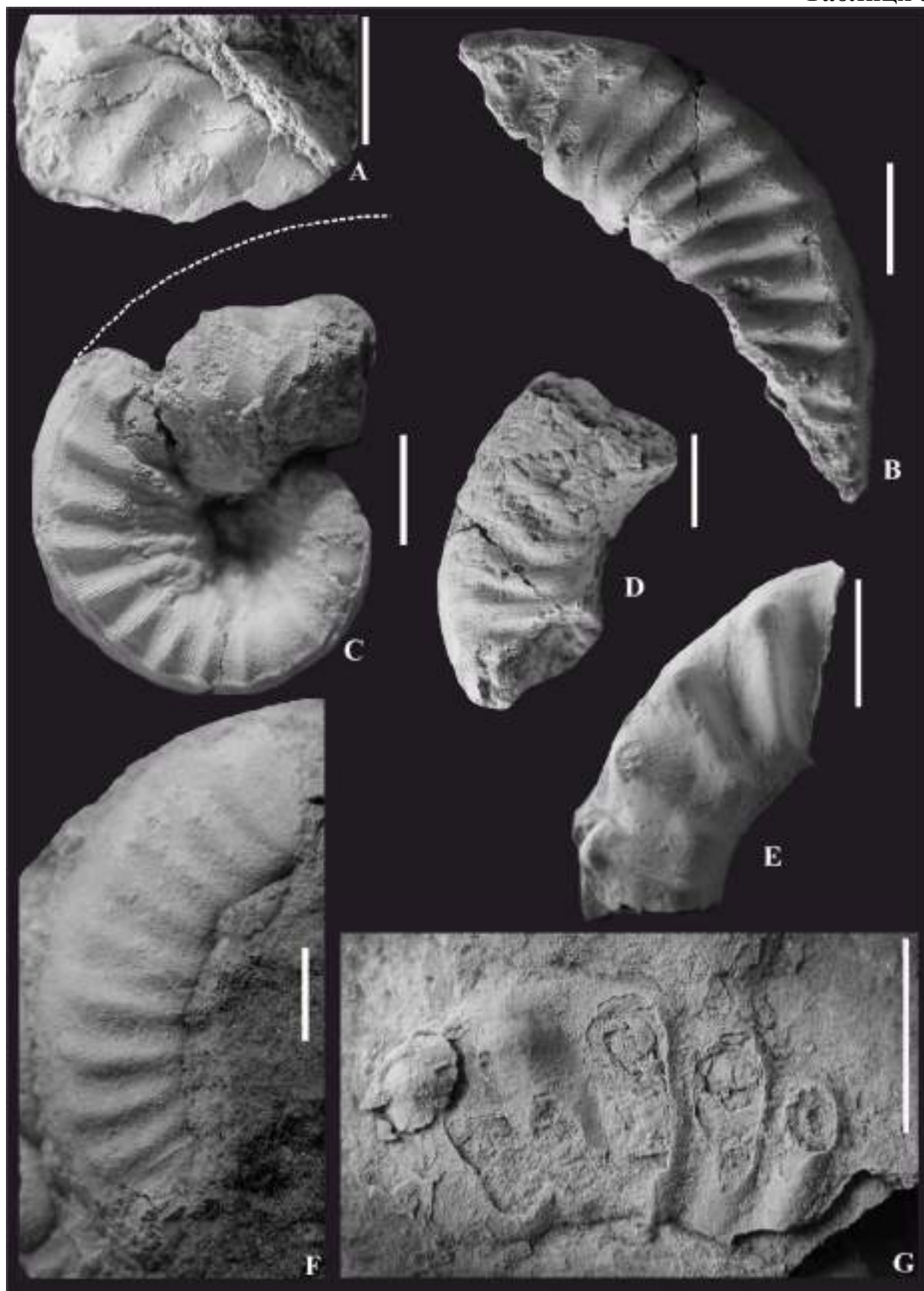
Таблиця 1

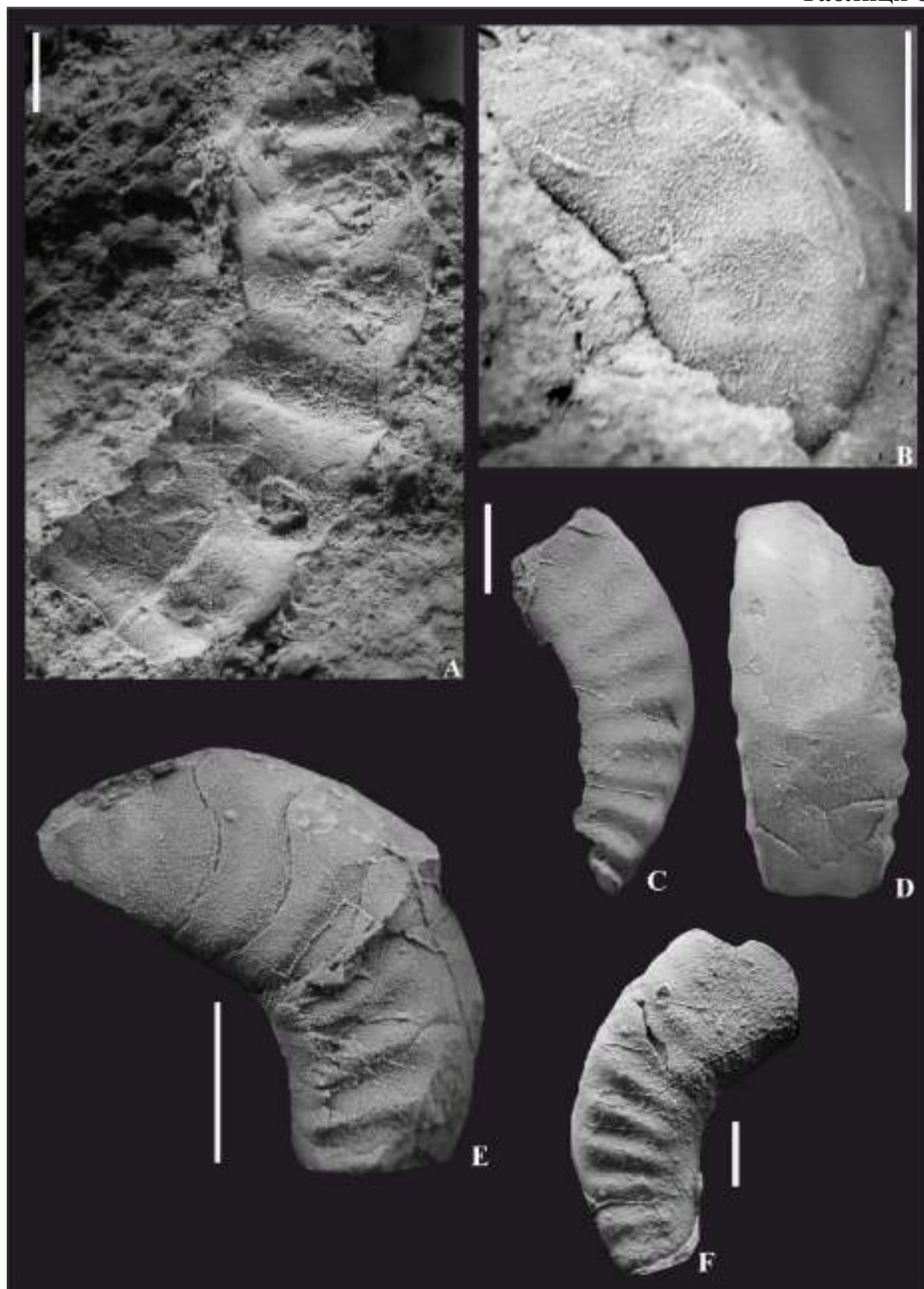




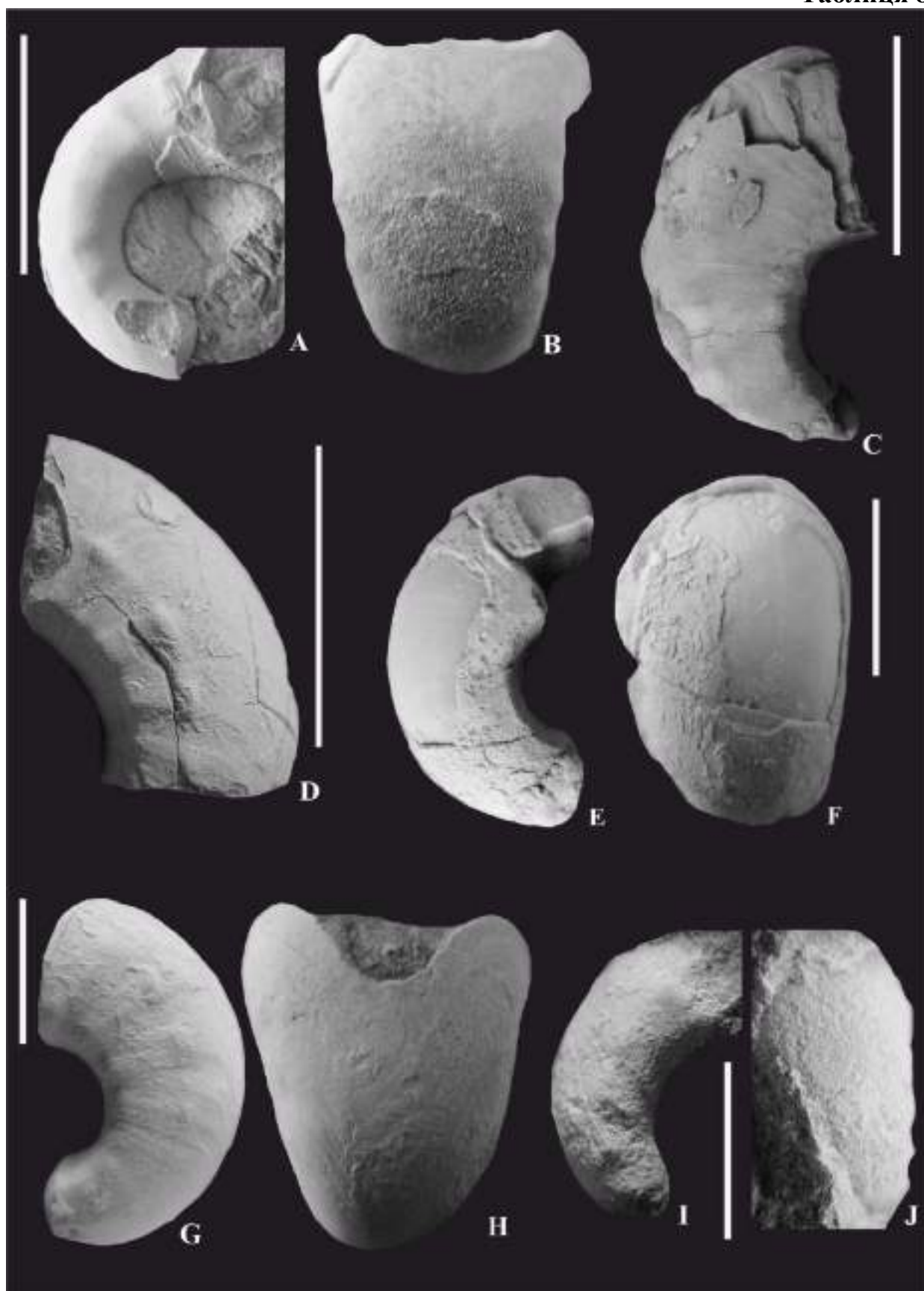


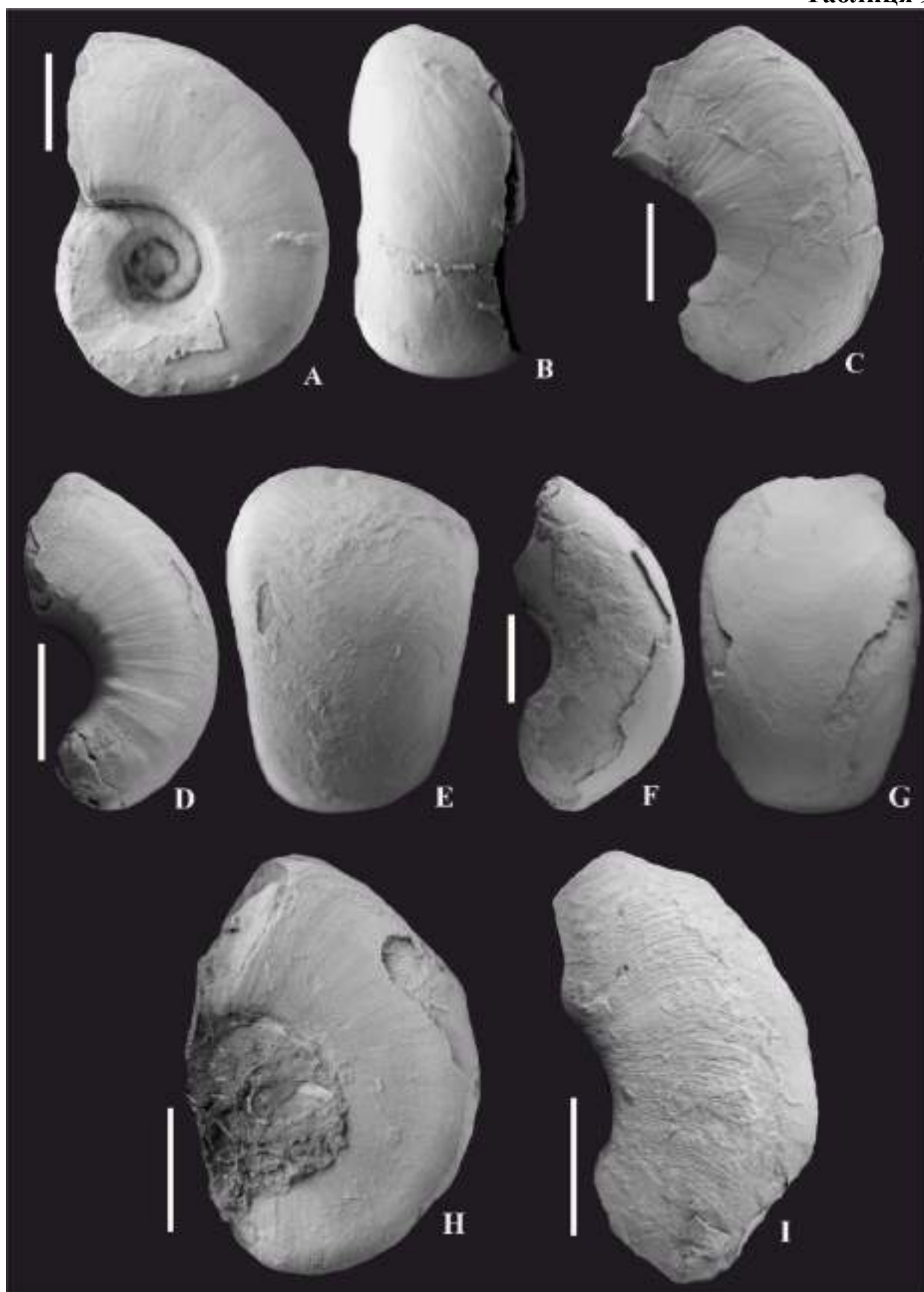


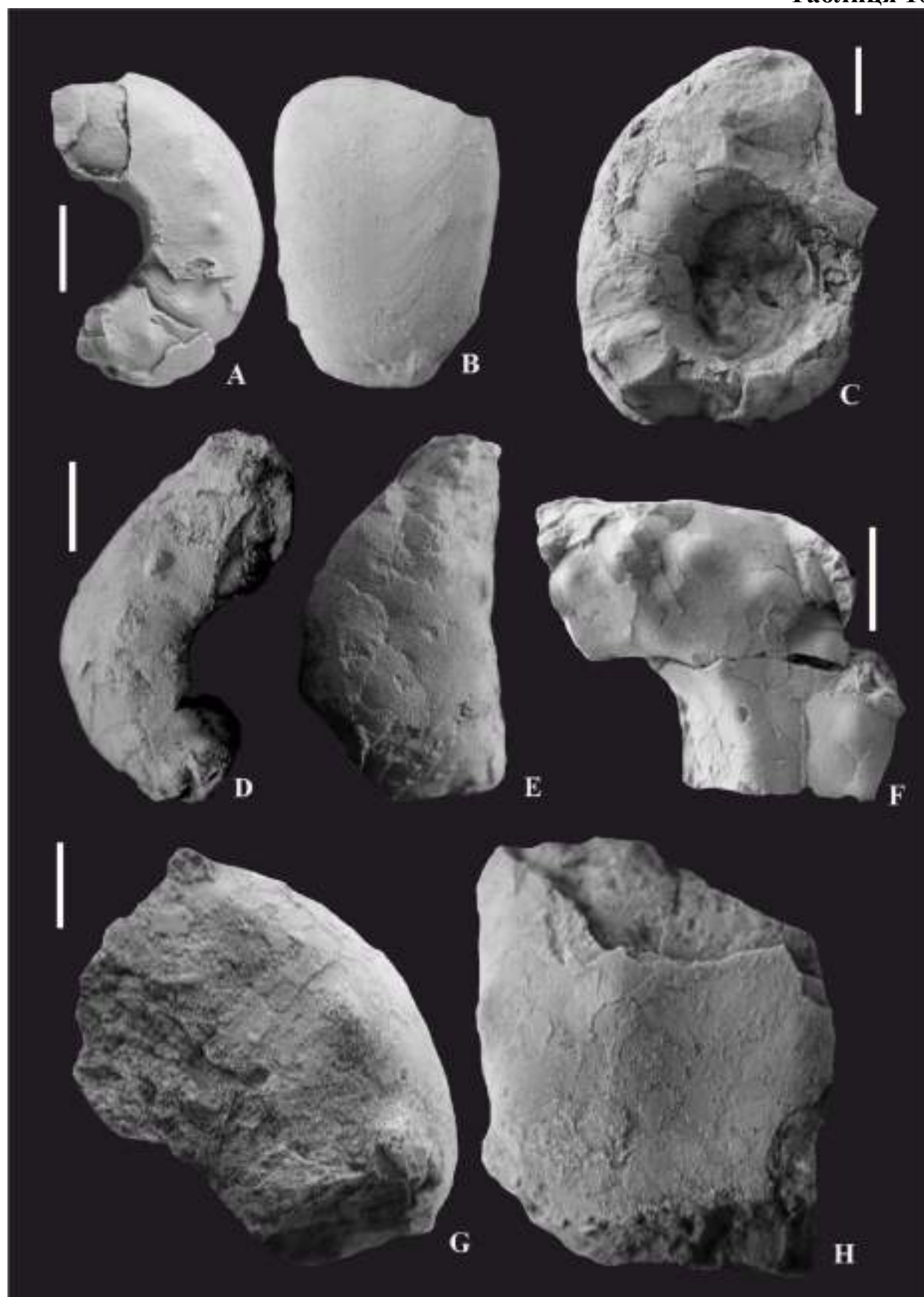


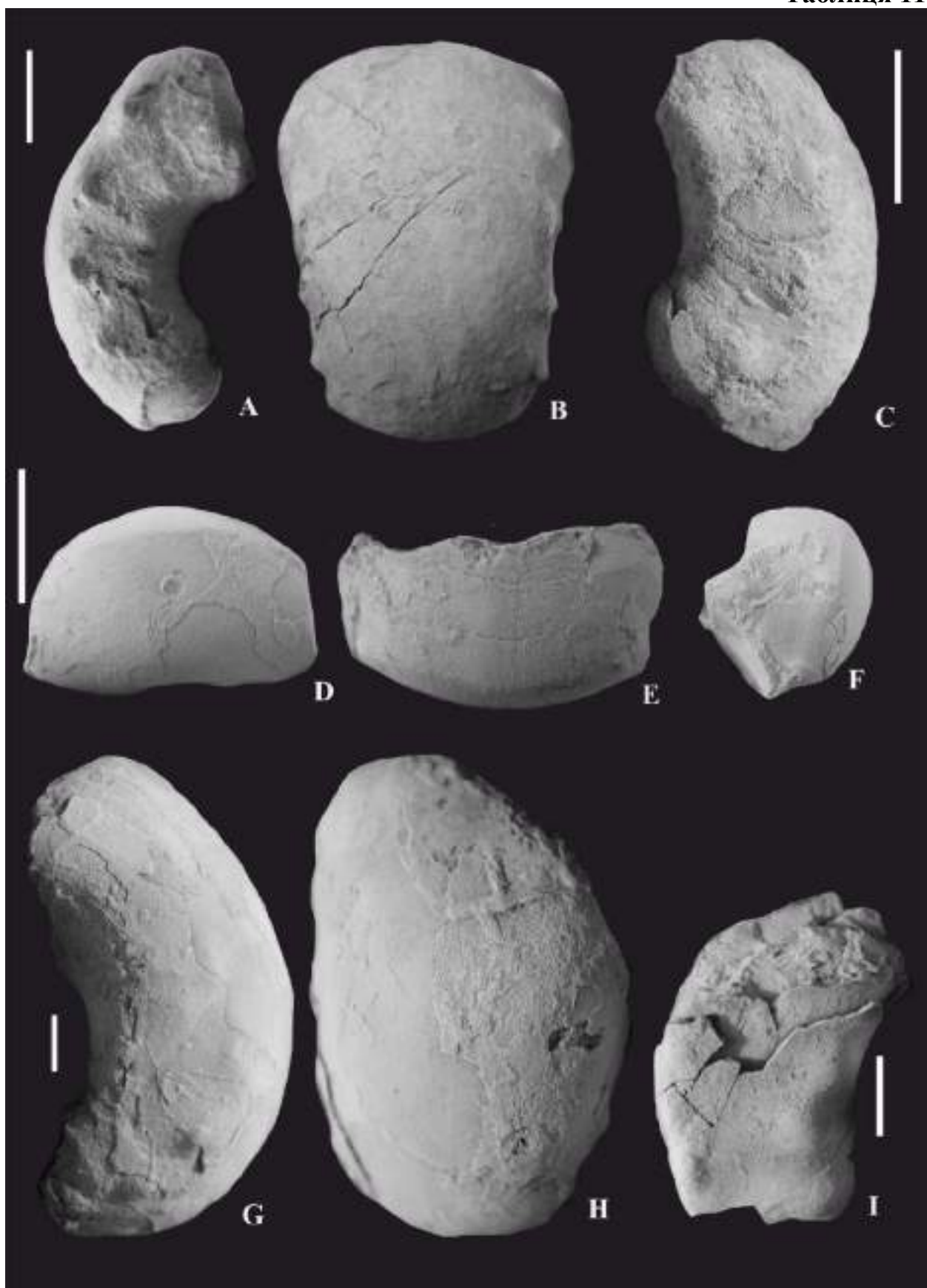












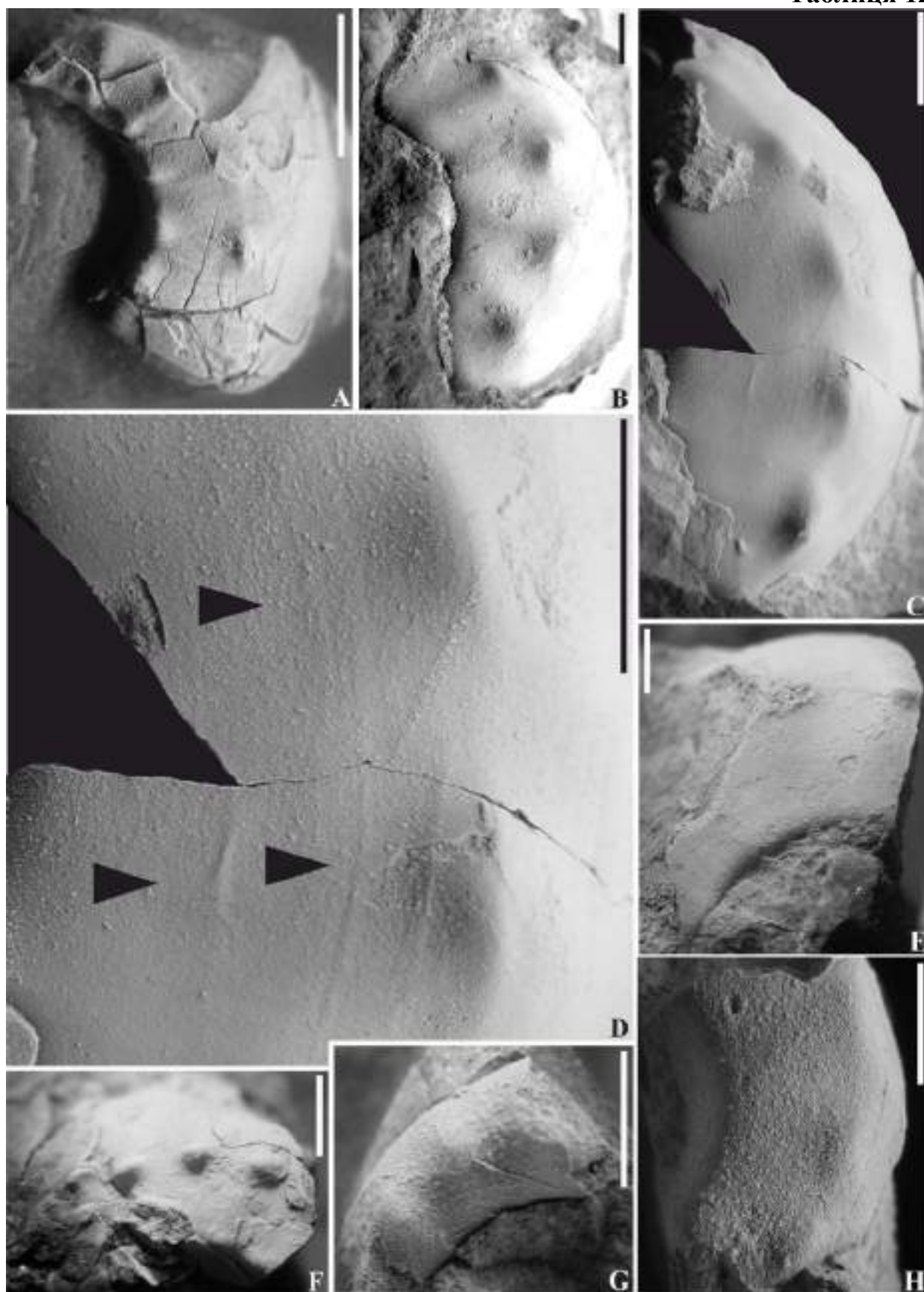
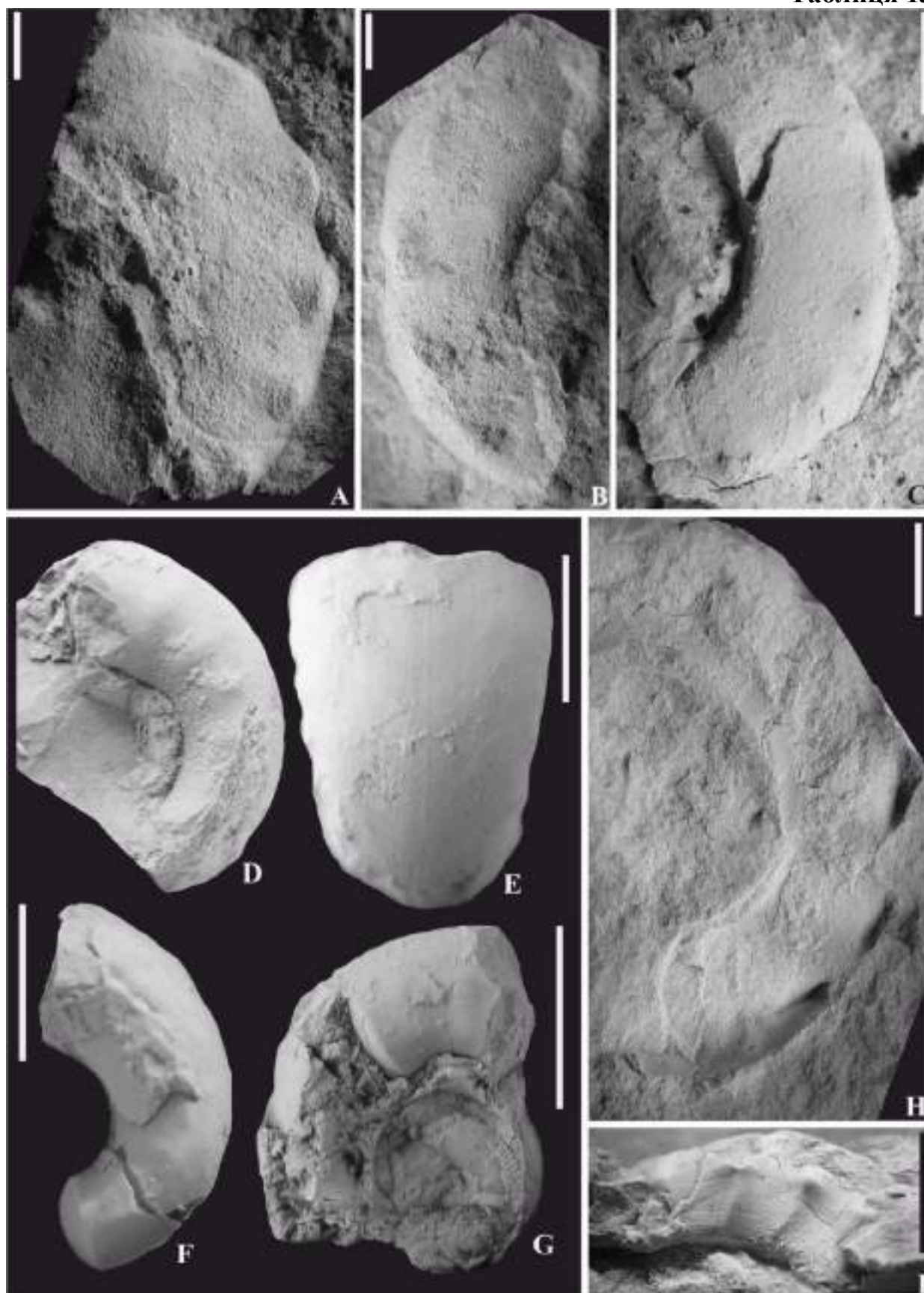
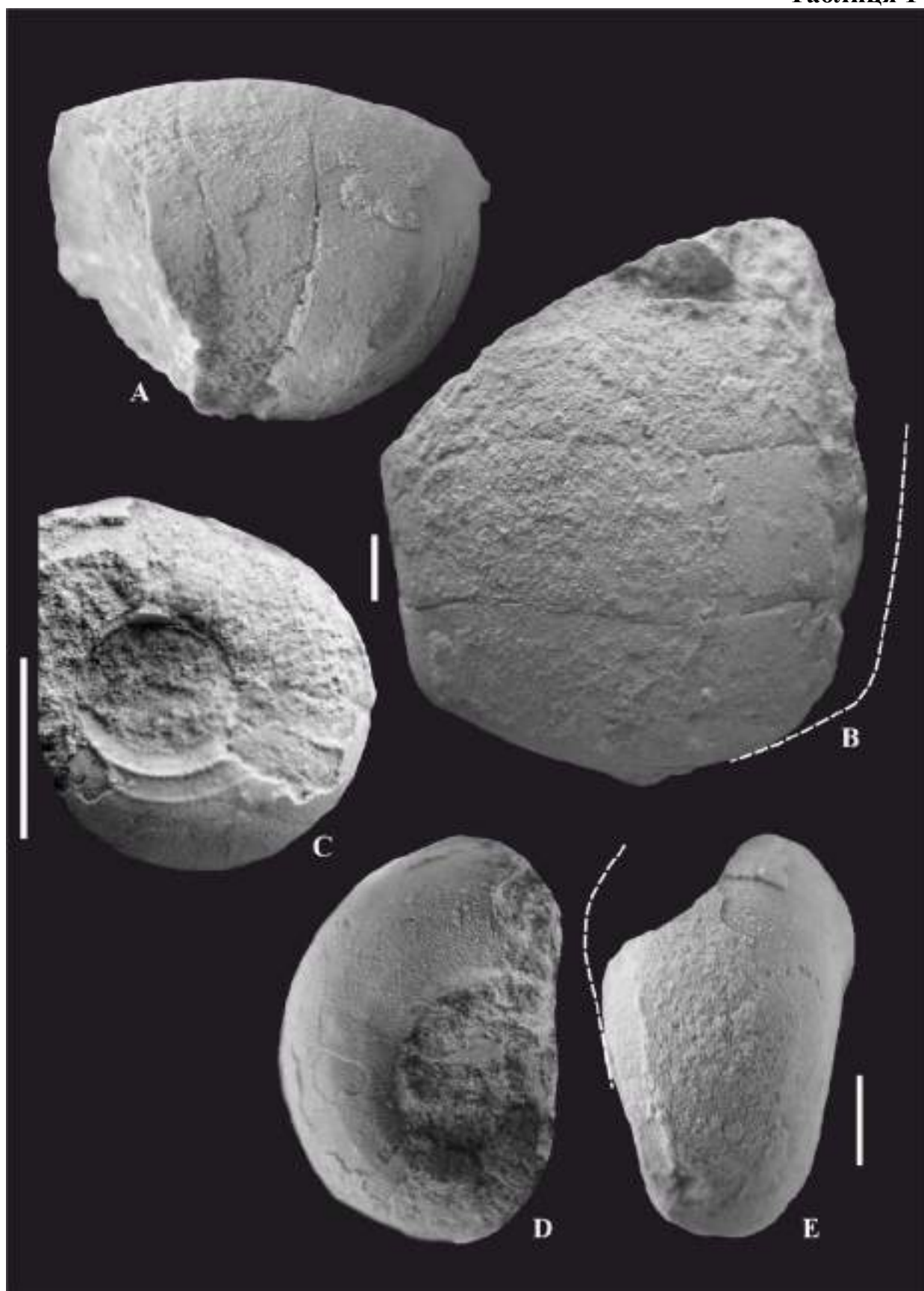
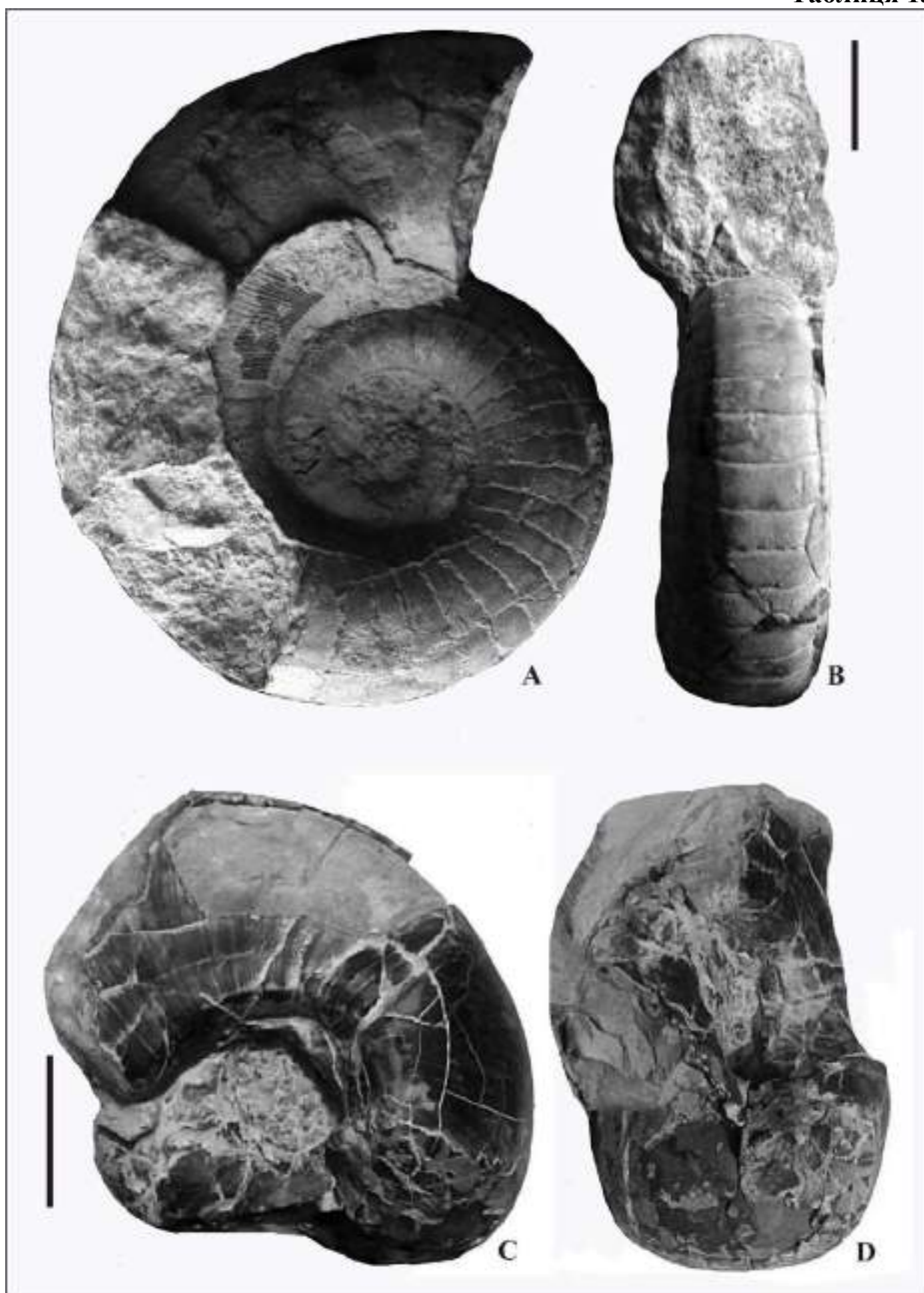


Таблица 13







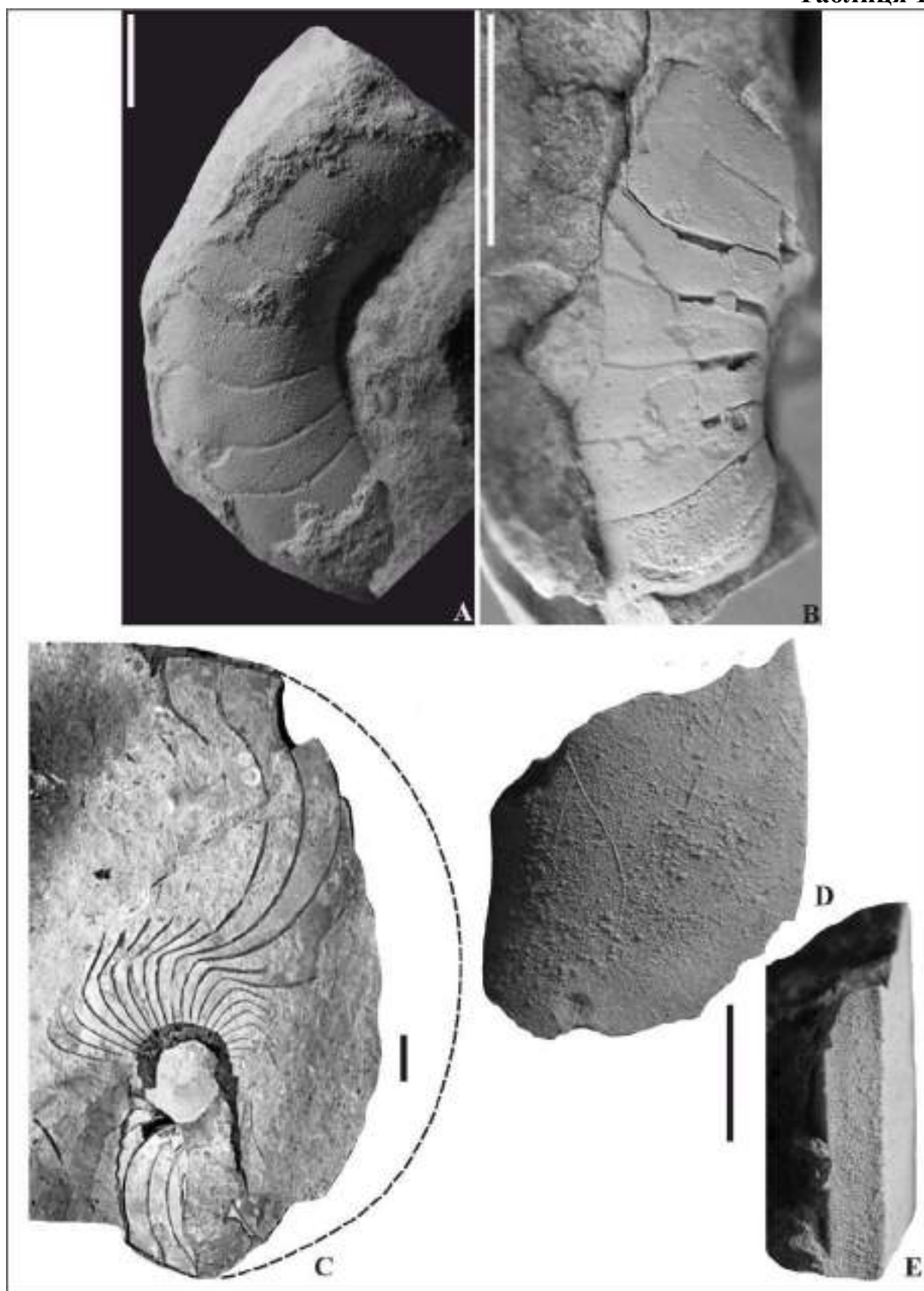
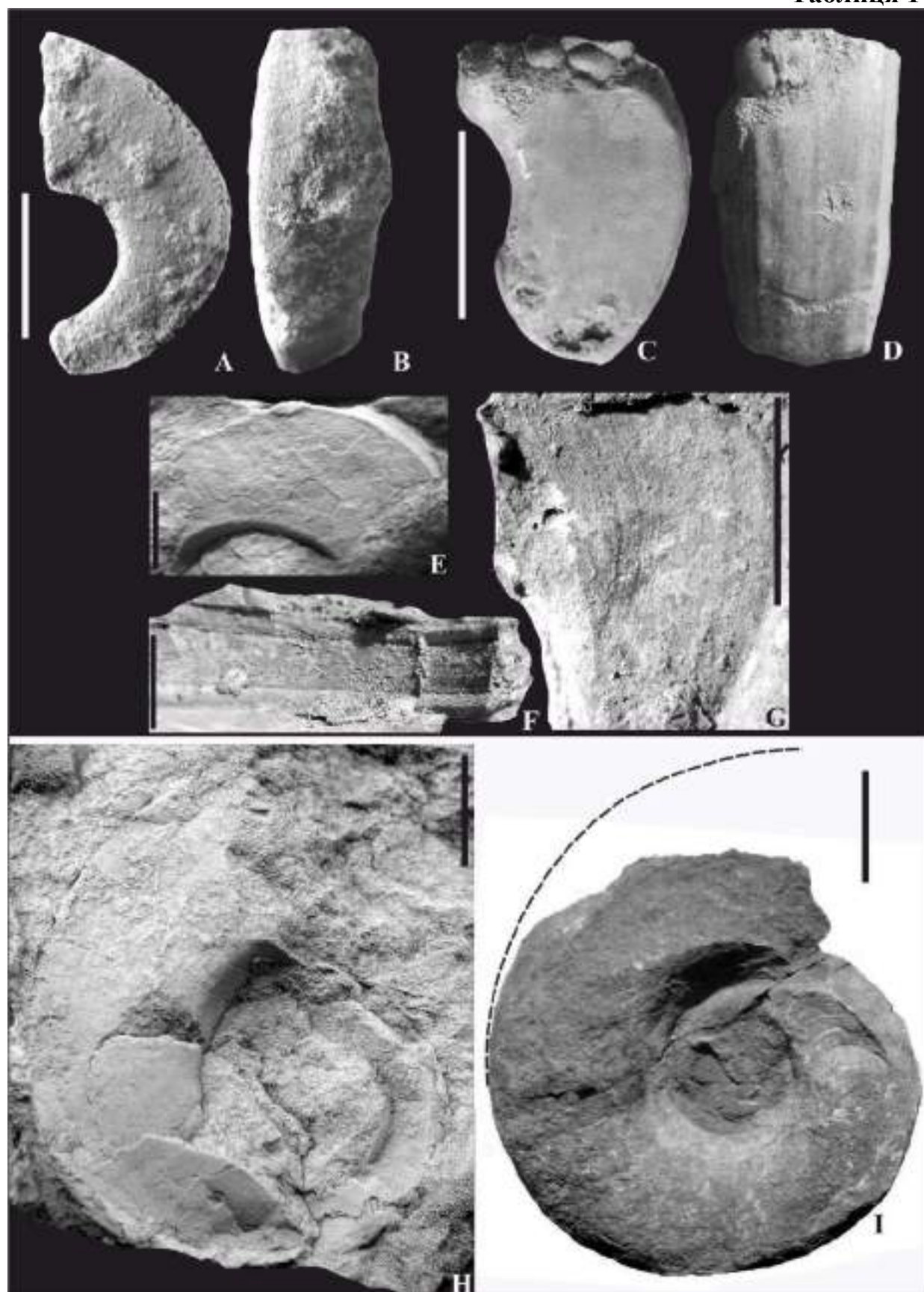
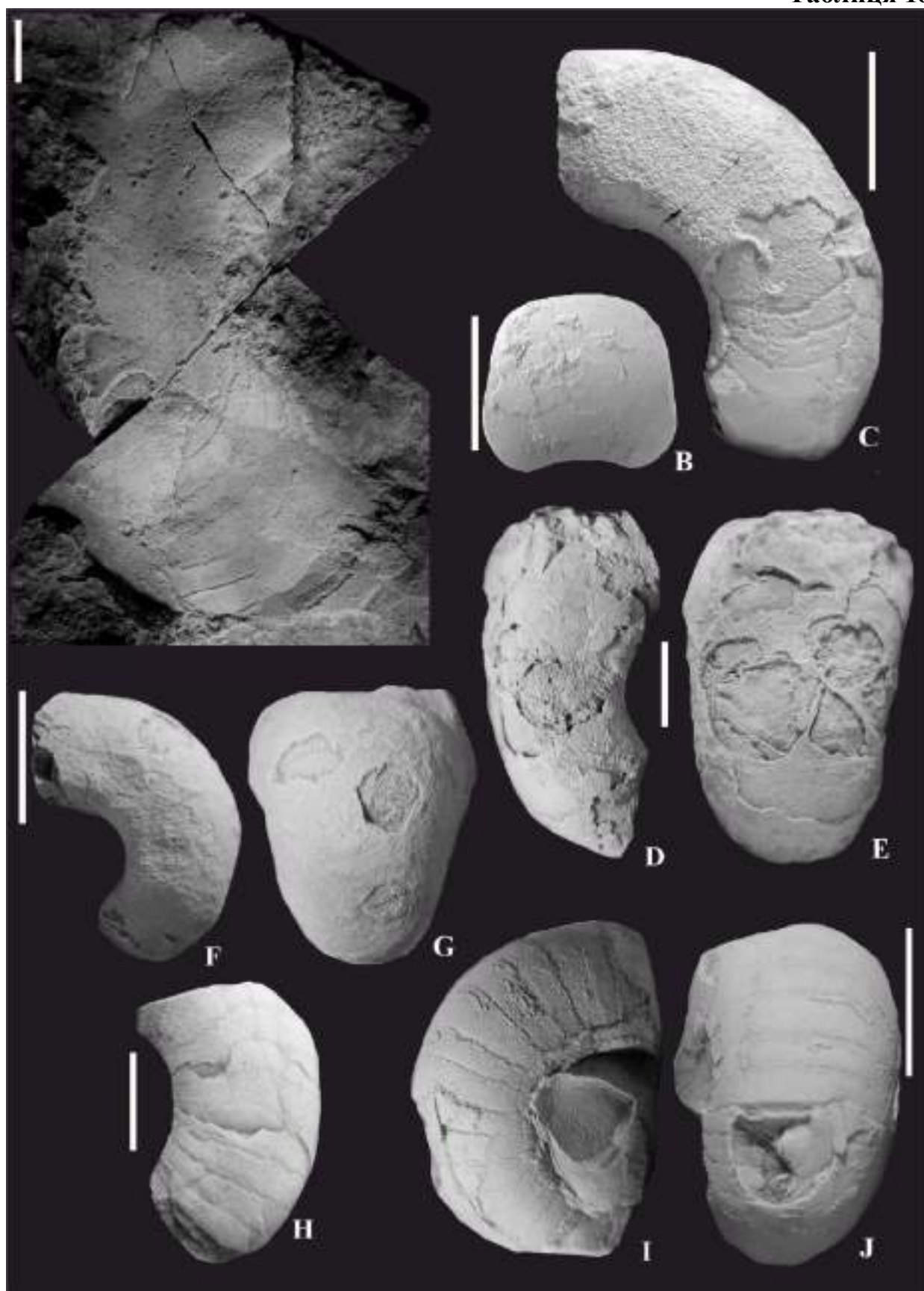
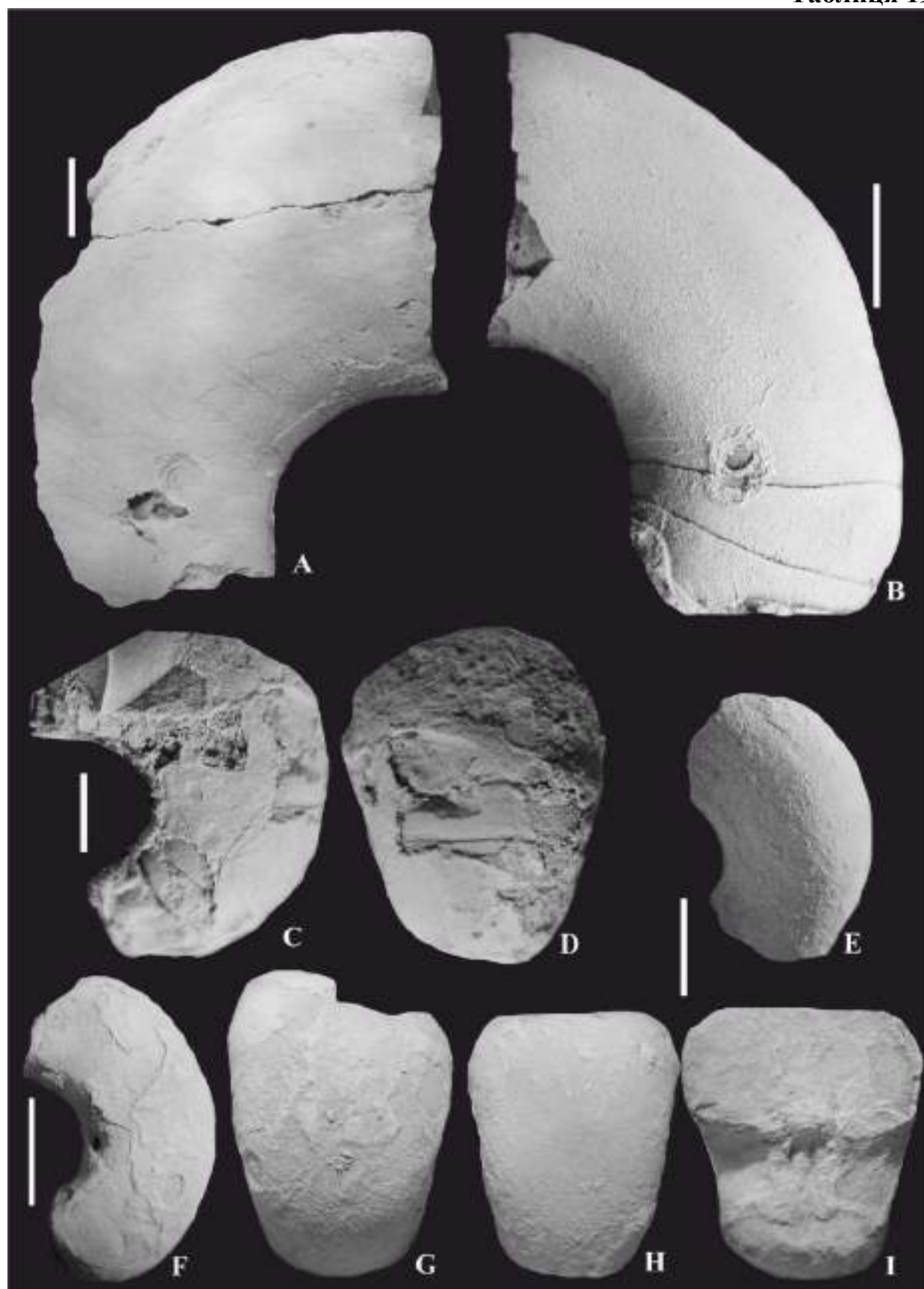


Таблица 17







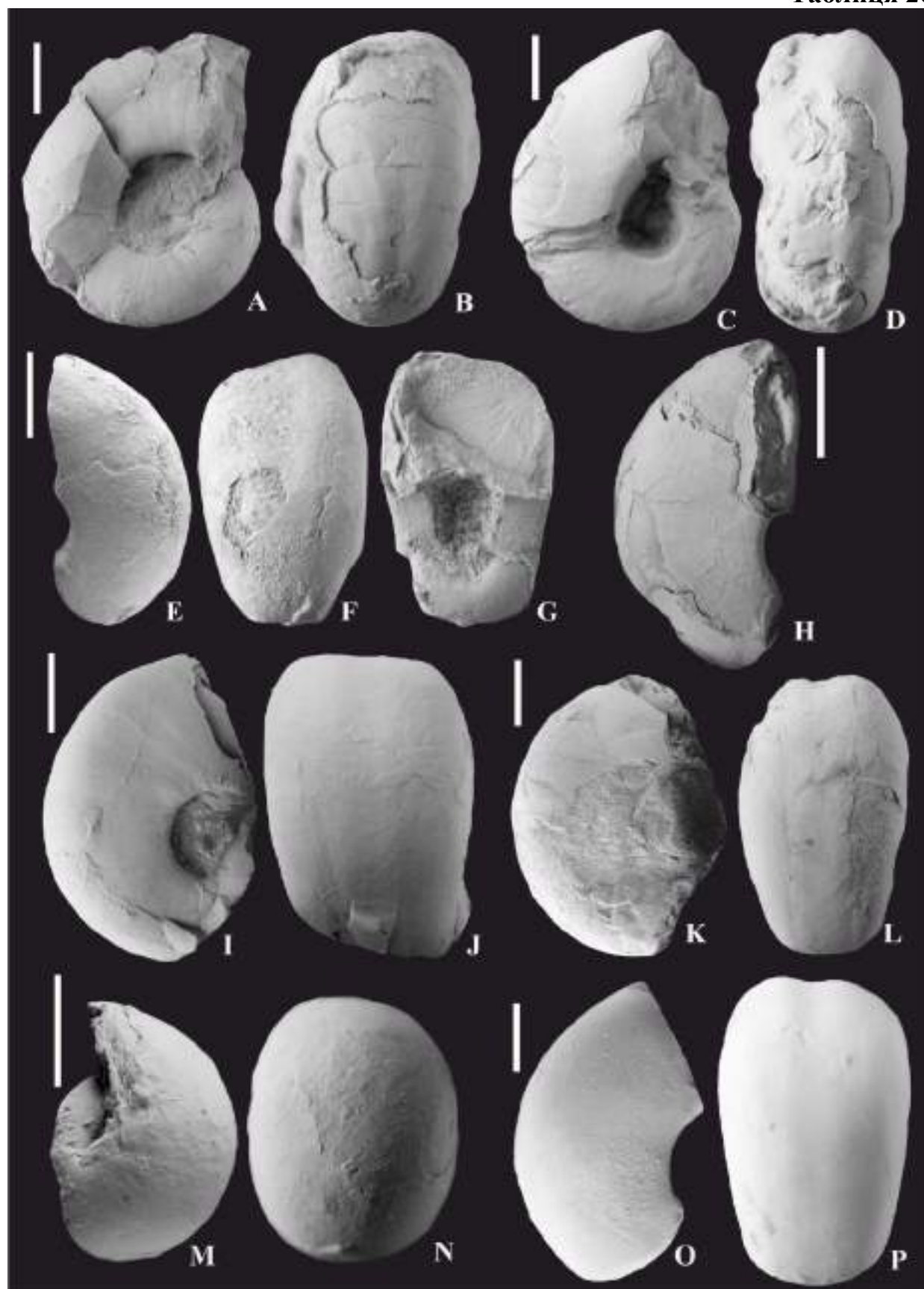
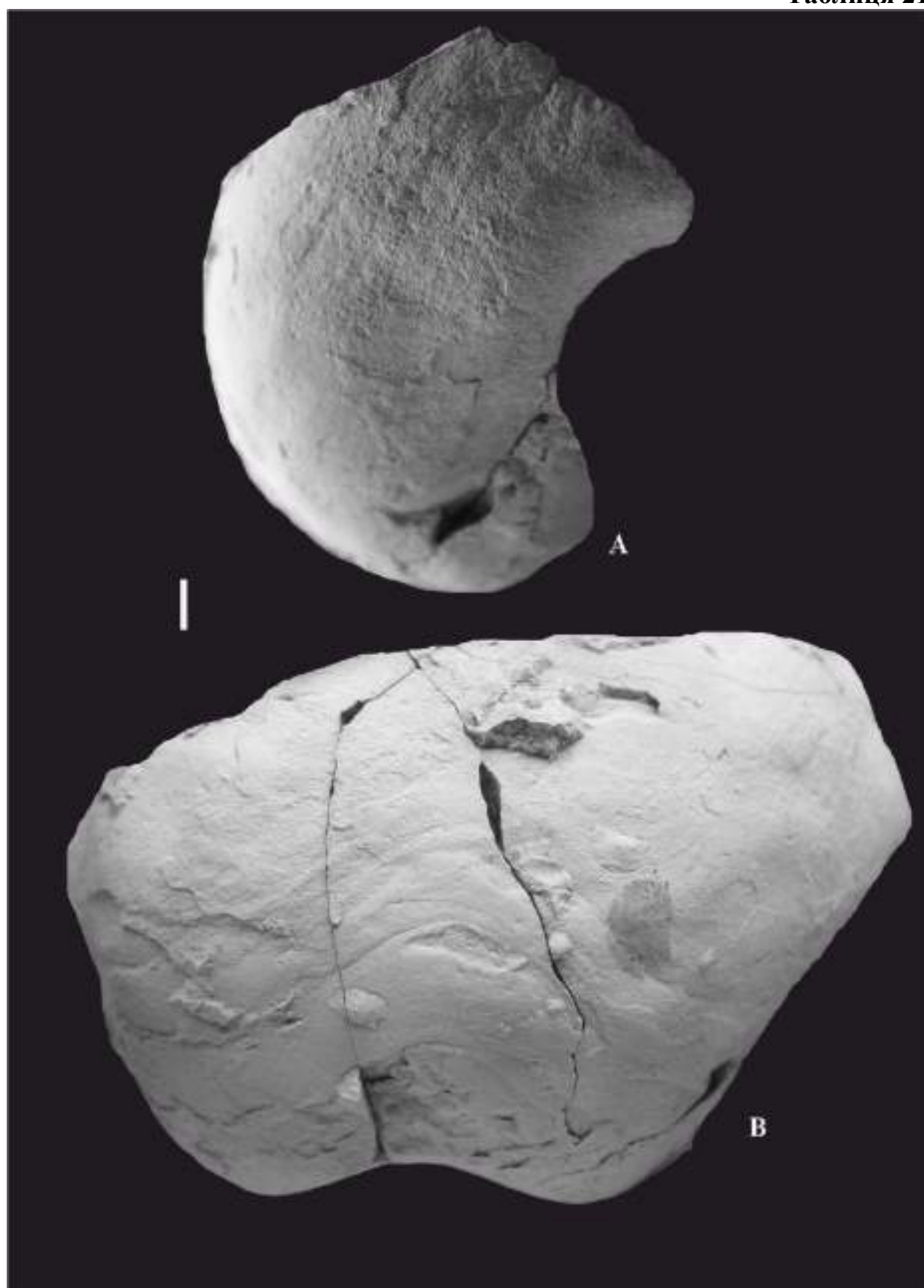
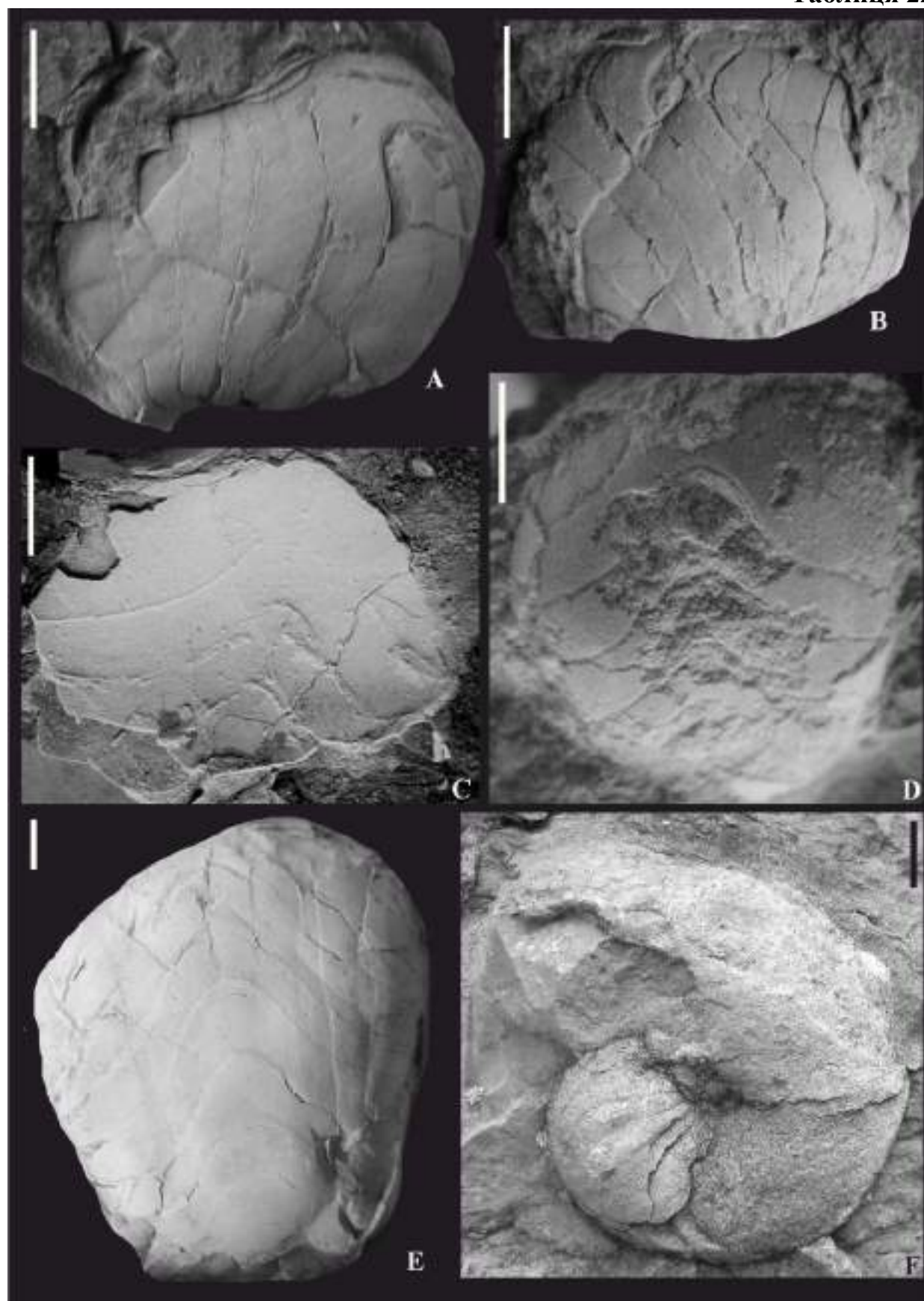
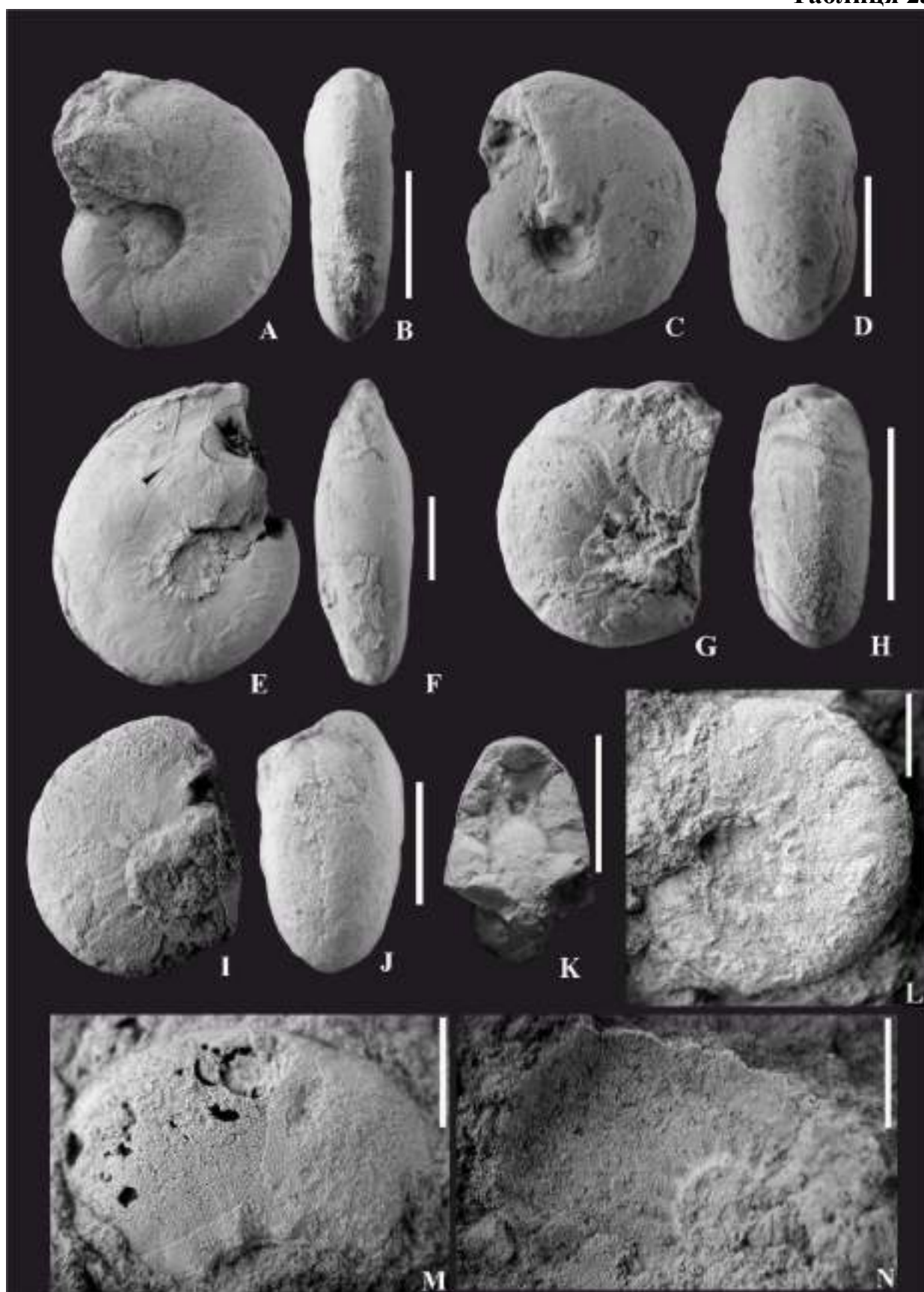
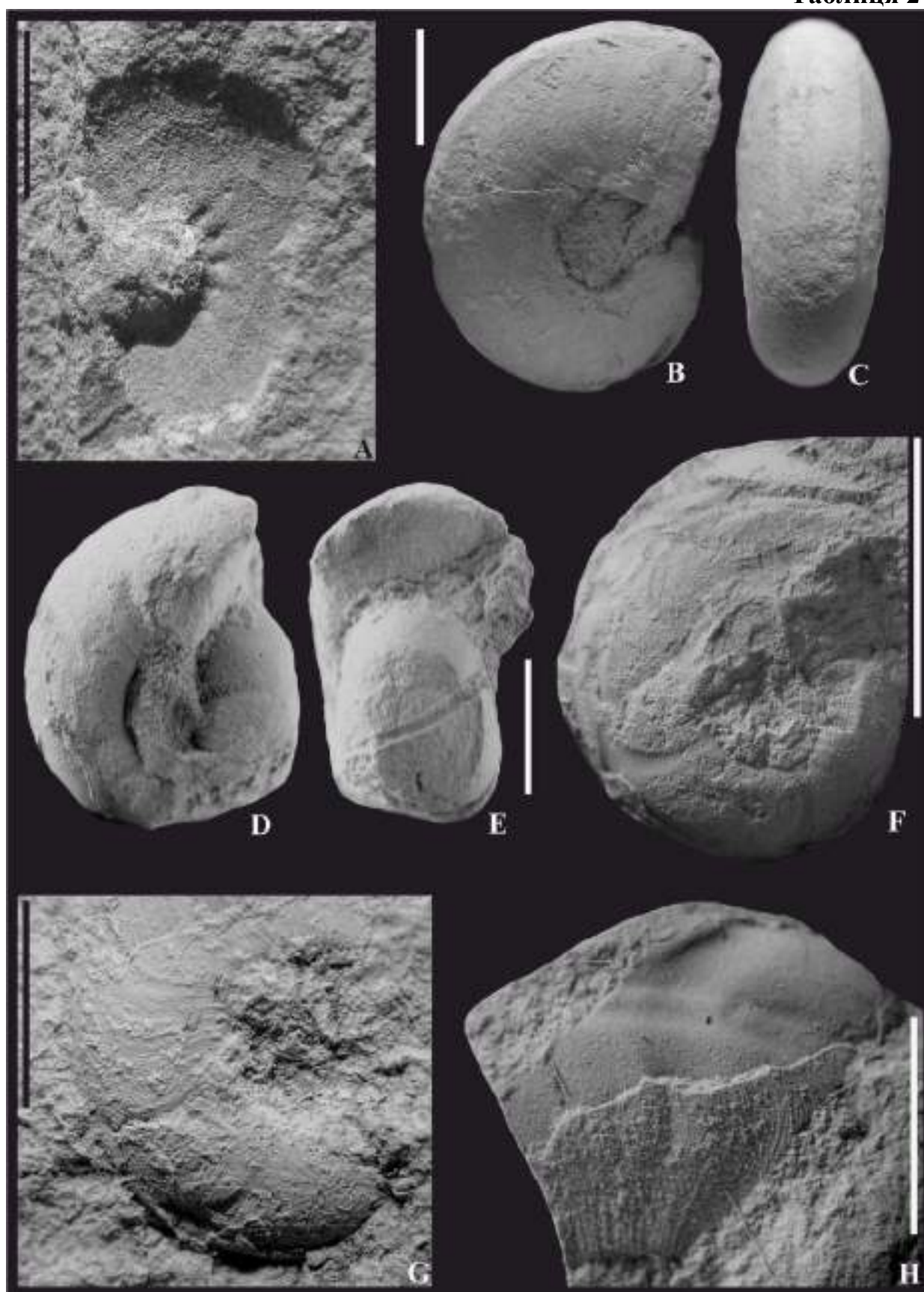


Таблица 21









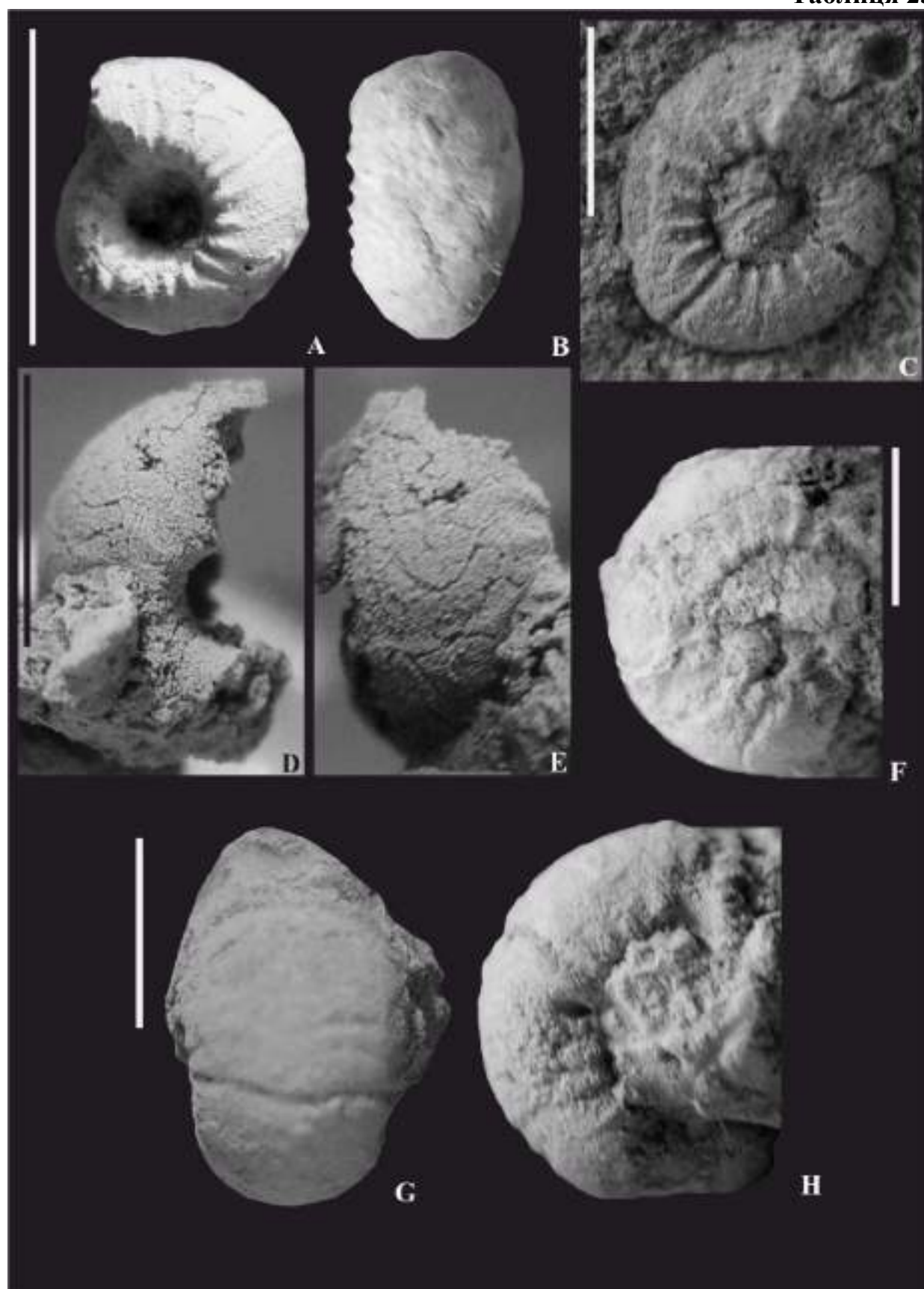
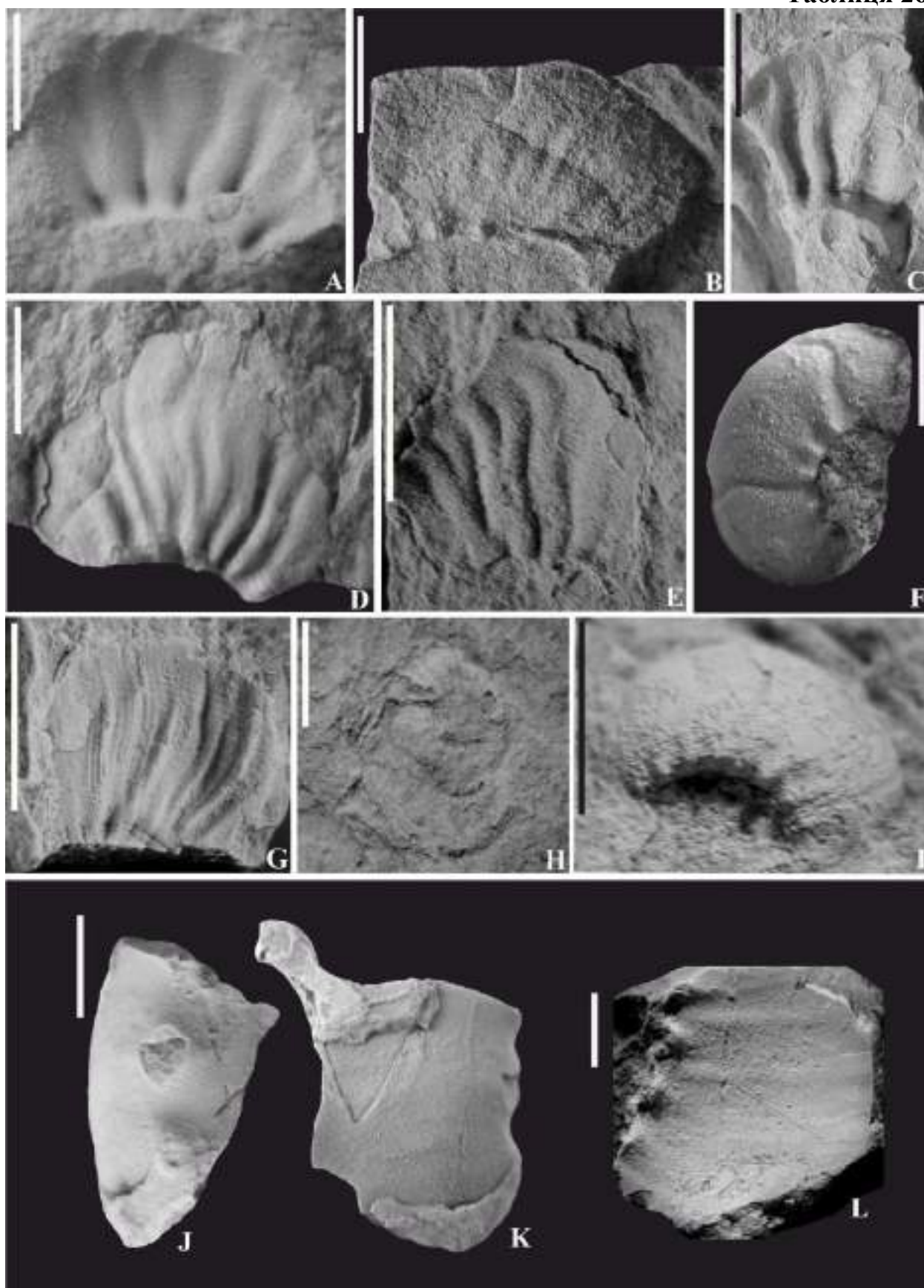
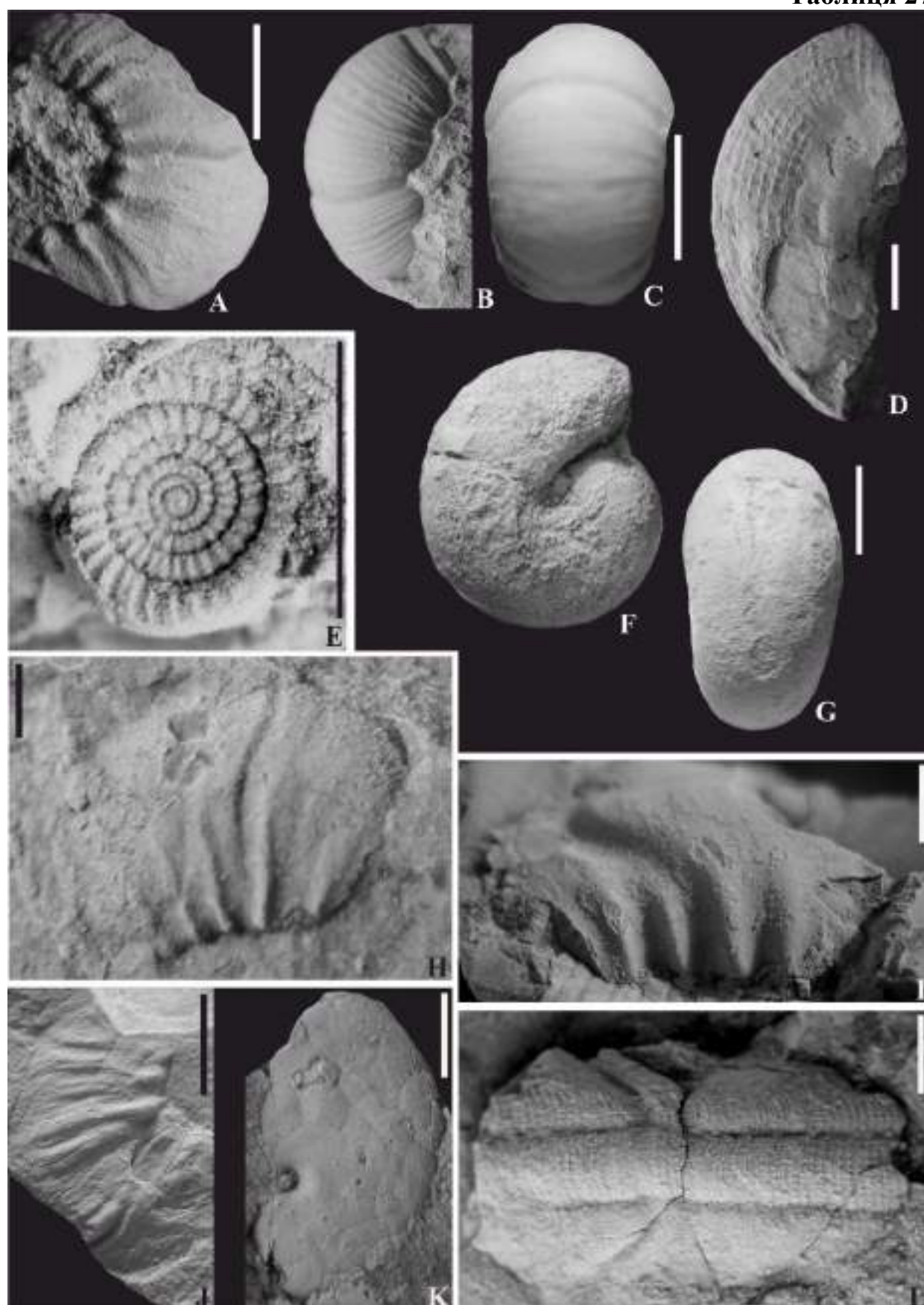
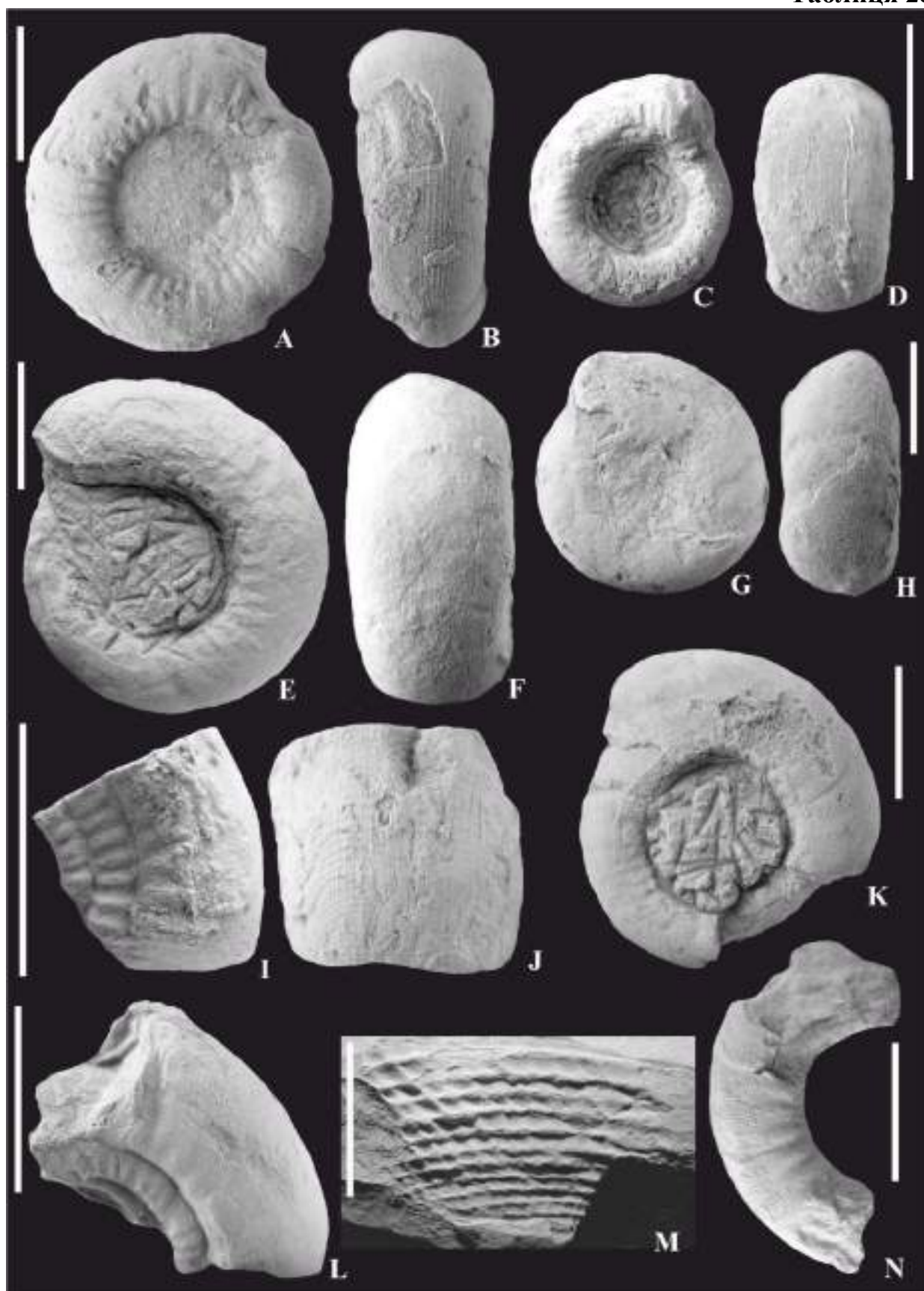
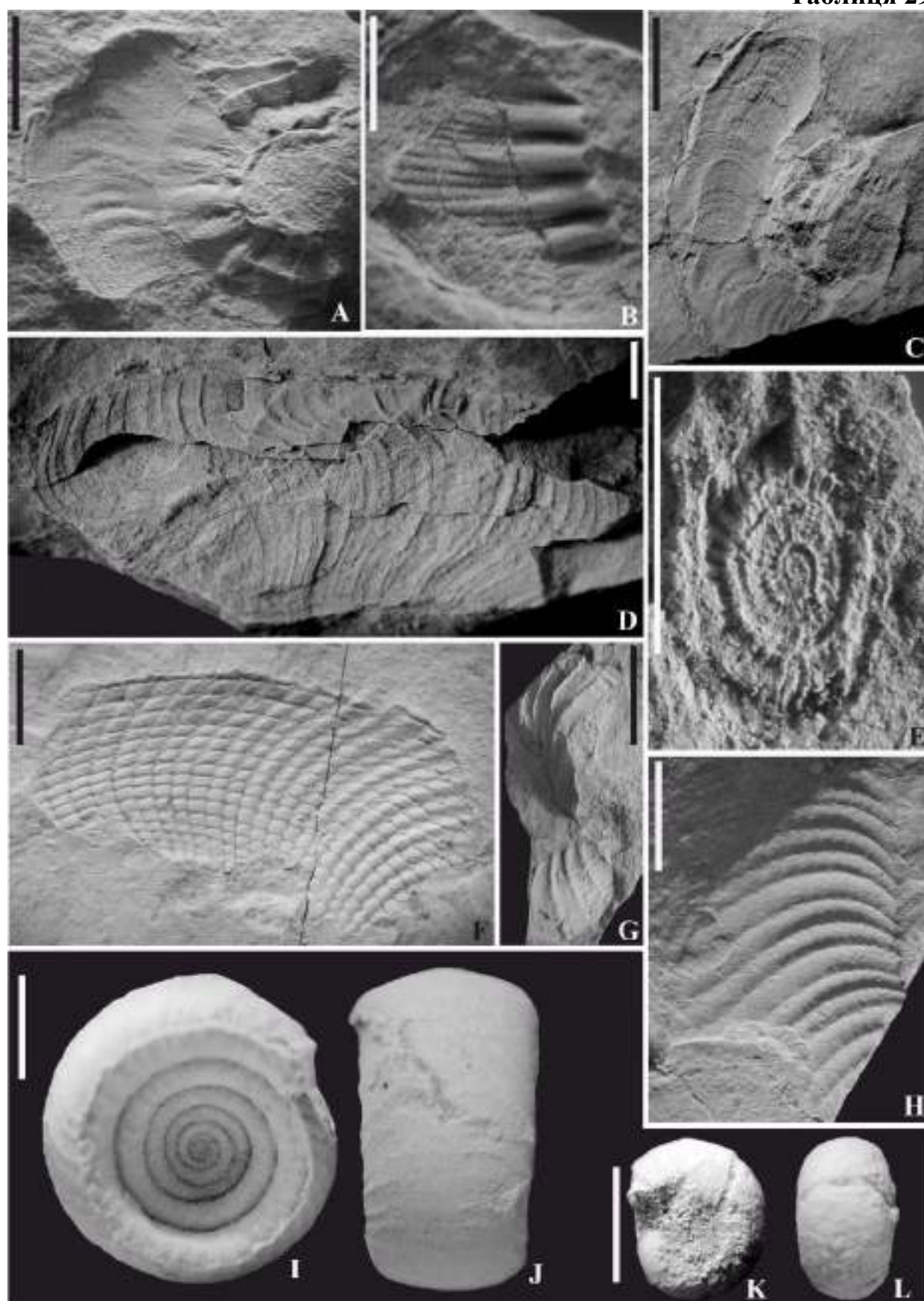


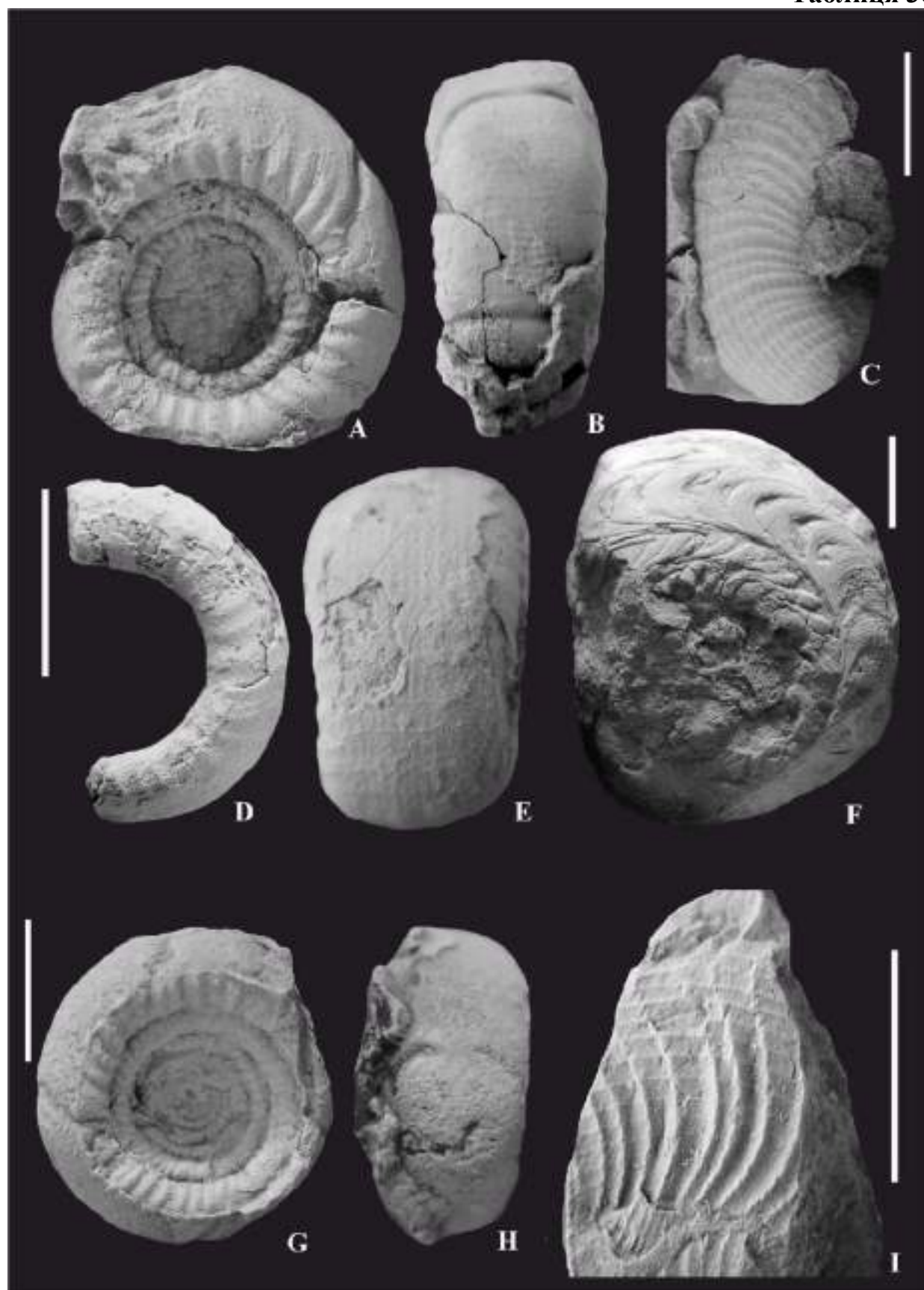
Таблица 26

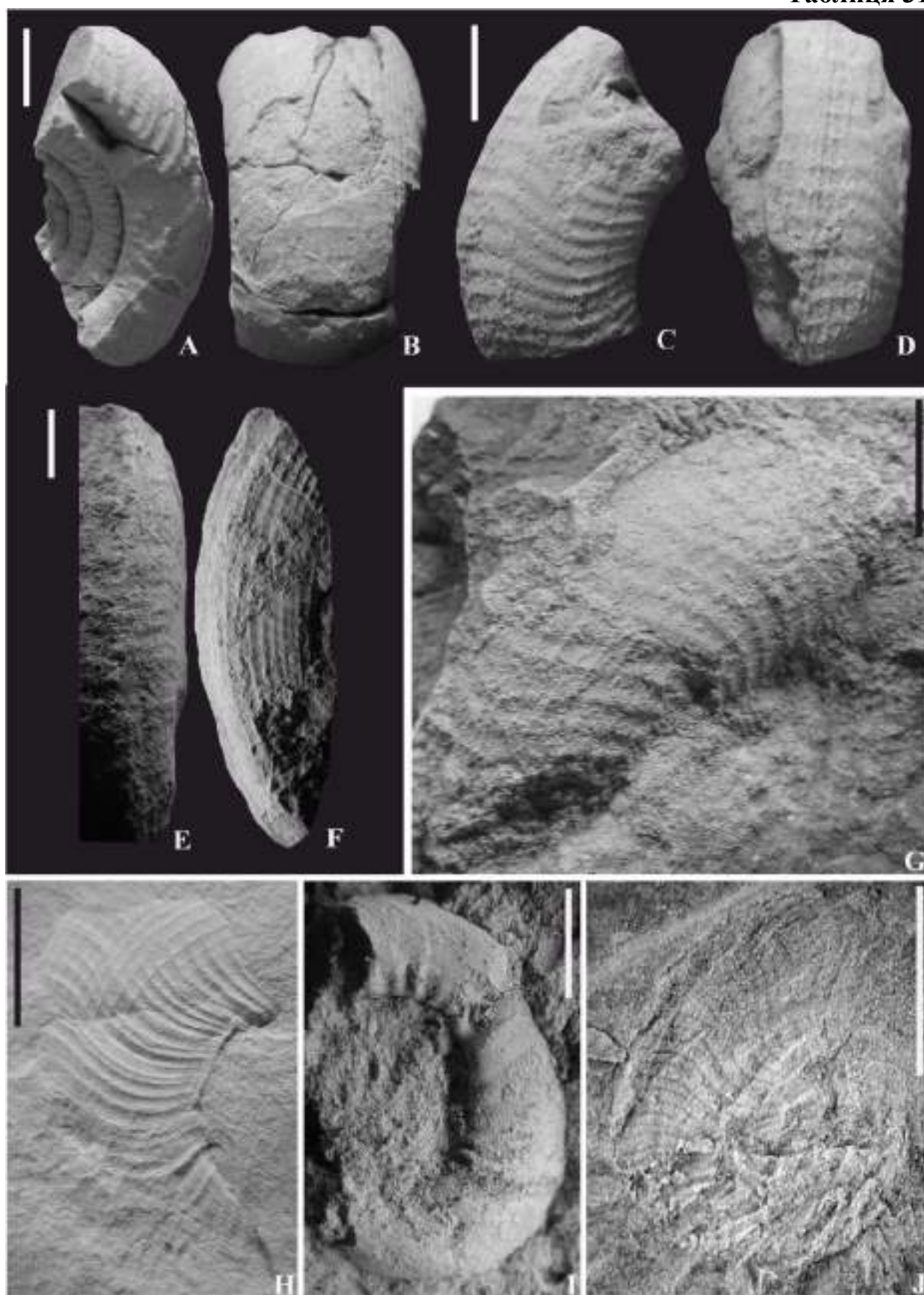


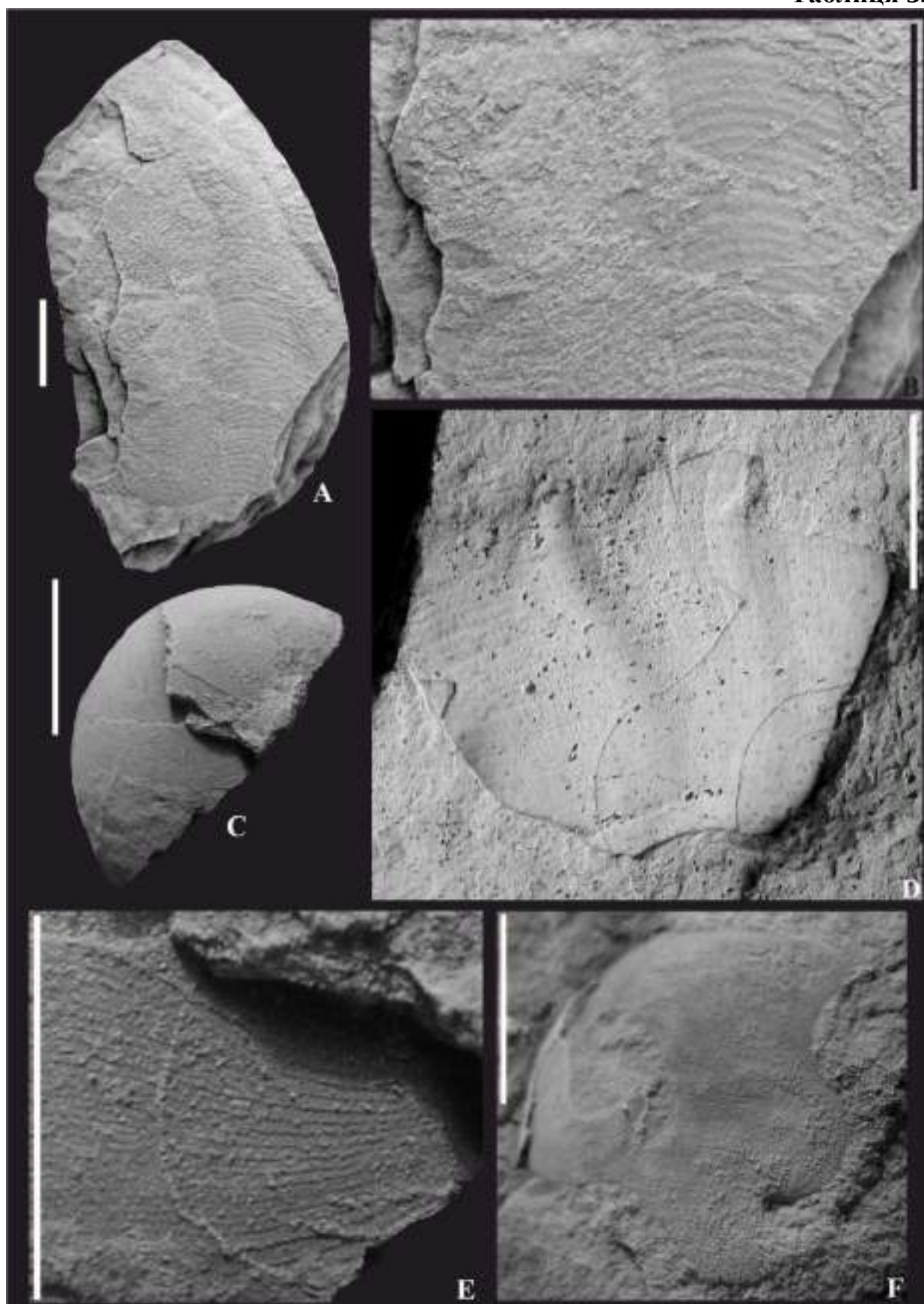


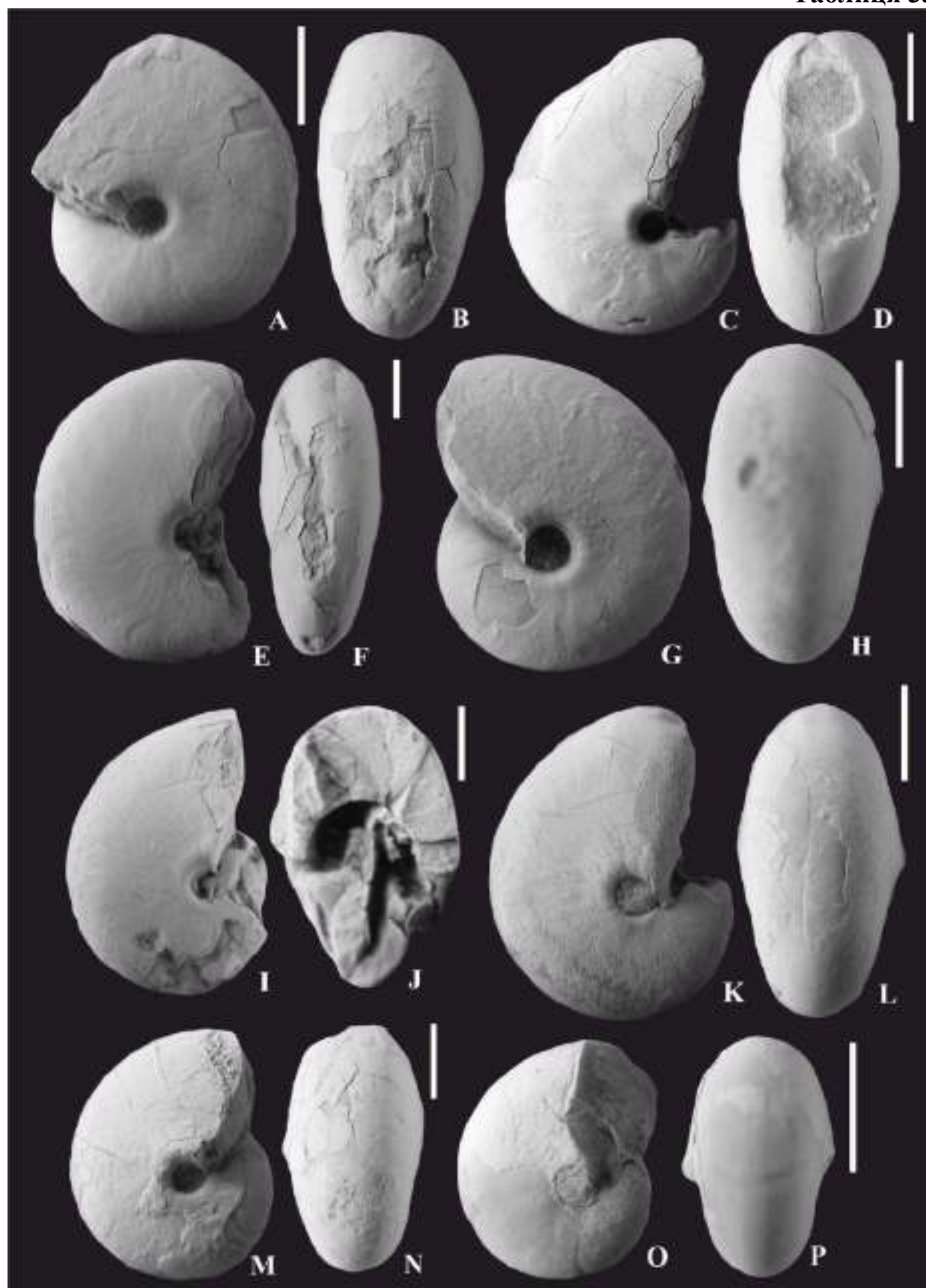












Додаток Д

Стратиграфічне поширення визначених автором цефалопод середнього карбону Донбасу

Складено за даними автора з урахуванням робіт Л.С. Лібровича (Лібрович, 1939, 1946) та А.В. Попова (1979)

Таксони	C ₁ ³	C ₁₊₂ ⁴	C ₂ ⁶	C ₂ ¹	C ₂ ²	C ₂ ³	C ₂ ⁴	C ₂ ⁵	C ₂ ⁶	C ₁ ⁷
<i>Pseudorthoceras knoxense</i> (McChesney)								■		
? <i>Poterioceras</i> sp.					■					
<i>Gzheloceras aisenvergi</i> Dernov	■									
<i>Gzheloceras pulcher</i> (Crick)					■					
<i>Gzheloceras praebiangulare</i> Dernov					■					
<i>Gzheloceras poletaevi</i> Dernov						■				
<i>Gzheloceras</i> sp. 1								■		
<i>Gzheloceras</i> sp. 2								■		
<i>Gzheloceras</i> sp. 3						■				
<i>Gzheloceras</i> sp. 4	??									
<i>Celox oliphanti</i> Dernov								■		
<i>Pseudogzheloceras costatum</i> (Hind)					—————					
<i>Pseudogzheloceras postcostatum</i> (Bisat)					—————					

Таксоны	C_1^2	C_{1+2}^4	C_2^6	C_2^1	C_2^2	C_2^3	C_3^4	C_2^5	C_2^6	C_1^7
<i>Pseudogzheloceras falcatum</i> (Sowerby in Prestwich)										
<i>Pseudogzheloceras donetzense</i> (Kruglov)										
<i>Pseudogzheloceras</i> sp. 1										
<i>Pseudogzheloceras</i> sp. 2	????????	????????	????????	????????	????????	????????	????????	????????	????????	????????
<i>Pseudogzheloceras</i> sp. 3										
<i>Pseudogzheloceras</i> sp. 4										
<i>Pseudogzheloceras</i> sp. 5										
<i>Pseudogzheloceras</i> sp. (cf. <i>Ps. tacitum</i> (Shimansky))										
<i>Parametacoceras jongmansii</i> Delépine										
<i>Metacoceras perelegans</i> Girty										
<i>Metacoceras</i> aff. <i>perelegans</i> Girty										
<i>Metacoceras</i> cf. <i>perelegans</i> Girty										
<i>Metacoceras mcchesneyi</i> Murphy										
<i>Metacoceras</i> cf. <i>cornutum</i> Girty										
<i>Metacoceras</i> sp. 1										
<i>Metacoceras</i> sp. 2										
<i>Mosquoceras</i> sp. 1										
<i>Mosquoceras</i> sp. 2										
<i>Millkoninckioceras udovichenkoi</i> Demov										
<i>Planetoceras yefimenkoi</i> Demov										
<i>Knightoceras extorris</i> Demov	????????	????????	????????	????????	????????	????????	????????	????????	????????	????????

Таксоны	C ₁ ³	C ₁₊₂ ⁴	C ₂ ⁰	C ₂ ¹	C ₂ ²	C ₂ ³	C ₃ ⁴	C ₂ ⁵	C ₂ ⁶	C ₁ ⁷
<i>Knightoceras</i> sp.					■					
<i>Temnocheilus</i> sp. 1								■		
<i>Temnocheilus</i> sp. 2						■				
<i>Temnocheiloides</i> sp.					■					
<i>Domatoceras</i> sp. 1					■			■		
<i>Domatoceras</i> sp. 2									■	
? <i>Domatoceras</i> sp. 1					■					
? <i>Titanoceras</i> sp.								■		
<i>Paradomatoceras applanatum</i> Delépine					■	■				
<i>Pseudostenopoceras solare</i> Shimansky									■	
? <i>Pseudostenopoceras</i> sp.						■				
<i>Asymptoceras</i> sp.						■				
? <i>Librovitschiceras</i> sp.										
<i>Liroceras</i> sp. 1								■		
<i>Liroceras</i> sp. 2					■					
<i>Peripetoceras</i> cf. <i>globatoides</i> Shimansky					■					
<i>Peripetoceras</i> sp.								■		
<i>Coelogasteroceras</i> aff. <i>coxi</i> Gordon								■		
<i>Ehippioceras wildi</i> Hind					■					
<i>Ehippioceras clitellarium</i> (Sowerby)								■	■	■
<i>Ehippioceras</i> sp.					■					
<i>Megaglossoceras</i> sp.					■					

Таксон	C ₁ ³	C ₁₊₂ ⁴	C ₁ ⁰	C ₁ ¹	C ₂ ²	C ₂ ³	C ₂ ⁴	C ₂ ⁵	C ₂ ⁶	C ₁ ⁷
<i>Melvilloceras rotaii</i> (Librovitch in A. Popov)					■					
<i>Homoceratoides kahniusi</i> Popov			■							
<i>Bilingulites superbilinguls</i> (Bisat)				■						
<i>Retites obscurus</i> Ruzhencev et Bogoslovskaya				■						
<i>Branneroceras</i> sp.					■					
<i>Cancelloceras</i> cf. <i>bisati</i> Ruzhencev et Bogoslovskaya				■						
<i>Cancelloceras</i> sp. (cf. <i>C. solidum</i> A. Popov)				■						
? <i>Glaphyrites</i> sp.					■					
<i>Gastrioceras angustum</i> Patteisky					■					
<i>Gastrioceras</i> cf. <i>listeri</i> (Sowerby)					■					
<i>Gastrioceras lupinum</i> Popov					■	■				
<i>Gastrioceras</i> <i>kutejnikovense</i> Popov					■	■				
<i>Gastrioceras</i> sp. 1								■		
<i>Gastrioceras</i> sp. 2						■				
? <i>Agastrioceras</i> sp.					■					
? <i>Owenoceras</i> sp.					■					
<i>Cymoceras</i> sp.					■					
<i>Paraphaneroeras</i> aff. <i>peroccidens</i> (Gordon)					■					
<i>Winslowoceras</i> sp.								■		
<i>Wiedeyoceras clarum</i> Popov								■		
<i>Wiedeyoceras cambriense</i> (Bisat)										■
<i>Wiedeyoceras</i> cf. <i>cambriense</i> (Bisat)									■	
<i>Dimorphoceratoides</i> sp.					■					
<i>Anthraceratites</i> sp.					■					

Додаток Е

Аналіз просторового поширення деяких родів середньокам'яновугільних цефалопод

Нижче представлено результати ареалогічного аналізу окремих родів цефалопод, які домінують в складі угруповань башкирського та московського ярусу Донбасу або мають важливе стратиграфічне та палеогеографічне значення. Палеобіогеографічні особливості деяких родів наведено в систематичній частині цієї роботи, тому нижче ці дані не будуть повторюватися.

Рід *Gzheloceras*. Центром походження роду *Gzheloceras* Ruzhencev et Shimansky є палеоакваторії на місці сучасного Казахстану (рис. Е1), де найдавніші представники цього роду відомі у візейських відкладах (Шиманский, 1967). Присутність гжелоцерасів (*G. aisenvergi* Dernov, 2021) у нижньому серпухові Донецького басейну може свідчити на користь прямого зв'язку акваторій сучасної Східної України та Казахстану у візейському та серпуховському віках.

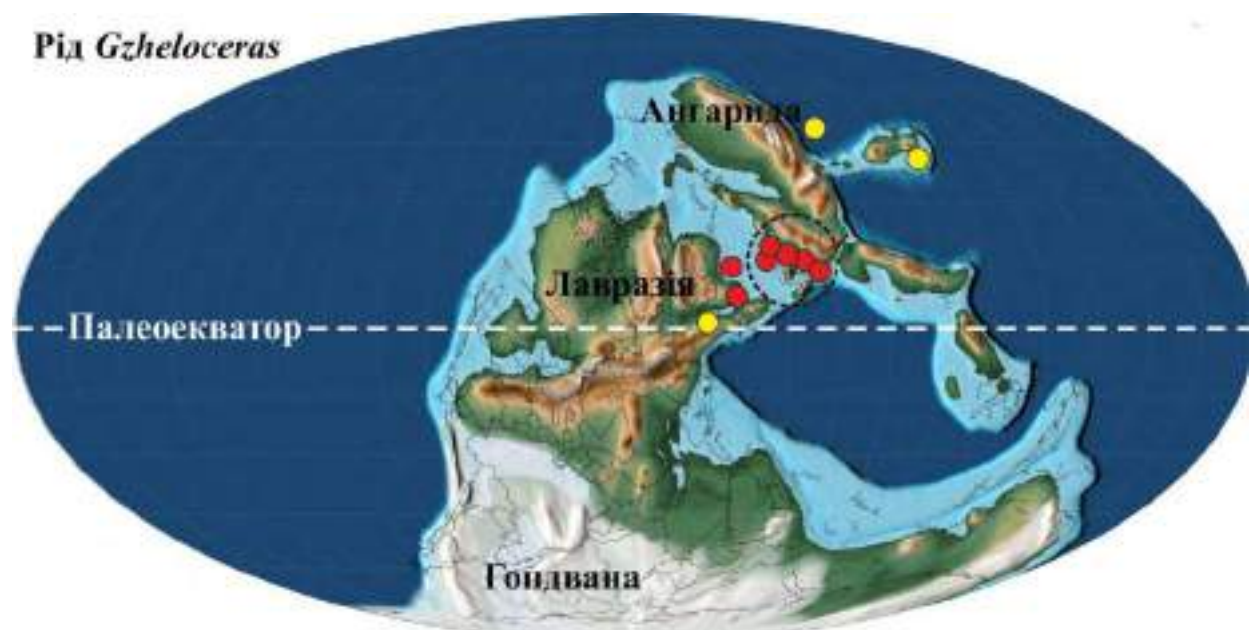


Рис. Е1. Географічне поширення роду *Gzheloceras* Ruzhencev et Shimansky, 1954 в карбоні: червоні круги – види, жовті – форми, визначені до роду, пунктирне коло – гіпотетичний центр походження роду. Палеогеографічну основу взято з роботи (Scotese, 2014).

Зв'язок акваторій Казахстану і Донбасу в пізньому візе і серпухові підтверджується результатами вивчення пелеципод (Кагарманов 1975), а також брахіопод, моховаток та інших груп морської фауни (Эйно́р и др., 1965), незважаючи на те, що за даними роботи (Эйно́р и др., 1965) Донбас і Казахстан в карбоні відносилися до різних палеобіогеографічних провінцій. При цьому, слід зазначити, що кількість європейських елементів у фауні брахіопод Казахстану протягом візе і серпухову поступово зростає, а американських навпаки – зменшується (Эйно́р, 1975).

У роботі (Эйно́р, 1975) також зазначається тісний зв'язок палеоакваторій сучасної України і Західної Європи в пізньому візе і ранньому серпухові. Зв'язок серпуховського моря Донбасу і міссісіпських палеобасейнів Північної Америки, що обґрунтовується близькістю фауни остракод (Эйно́р и др., 1965) і брахіопод (Эйно́р, 1975), за наутілідам не підтверджується, оскільки в міссісіпії Північної Америки не відомі представники роду *Gzheloceras*. Однак, зважаючи на низький стан вивченості цефалоподових фаун нижнього карбону Донбасу, робити якісь масштабні висновки стосовно її зв'язків з фаунами інших регіонів поки що передчасно.

Використовуючи глобальні палеогеографічні карти (Scotese 2014), можна спробувати простежити шляхи розселення роду *Gzheloceras* з центру його виникнення. У пізньому візе представники роду, судячи з усього, проникли в палеоакваторії на місці сучасного Донбасу. Судячи з карт 60 і 61 в роботі (Scotese, 2014), палеобасейни Східної України і Казахстану в пізньому візе і серпухові мали безпосереднє сполучення. У серпуховський або ранньобашкирський вік представники роду, мабуть, проникають на Урал, оскільки в нижній частині башкирського ярусу цього регіону присутні *G. tscheffkini* (Verneuil, 1848) і *G. faticanum* Shimansky, 1967.

В башкирський вік в палеоакваторіях сучасного Донбасу від роду *Gzheloceras*, напевно, виник під *Pseudogzheloceras*. Видоутворення, відбулося, судячи з усього, симпатричним шляхом. З цієї причини

представники *Pseudogzheloceras* і *Gzheloceras* зустрічаються в башкирсько-московських комплексах неаммоноїдних цефалопод Донбасу спільно.

Із верхньої частини башкирського ярусу Південно-Східної Азії відомий *Gzheloceras* sp. (Fujikawa et al., 1999). Проникнення цього роду, мабуть, сталося через субширотну протоку між Ангаридою і Сіно-Корейським континентом. Спільно із *Gzheloceras* sp. знайдено цефалоподи родів *Branneroceras*, *Diaboloceras*, *Syngastrioceras*, *Neogastrioceras*, *Bisatoceras*, *Catastroboceras*, *Epidomatoceras*, *Temnocheilus* та *Epistroboceras*. Відклади із рештками головоногих молюсків мають серпуховсько-московський (Fujikawa et al., 1999) або башкирсько-московський вік (Kavinate et al., 2019). На нашу думку, комплекс цефалопод походить з найвищої частини башкирського ярусу або з найнижчої частини московського ярусу.

На території Західної Європи вестфальські відклади представлені переважно континентальними і перехідними утвореннями з рідкісними прошарками порід морського походження. Саме в них знайдено рештки представників роду *Pseudogzheloceras* Dornov, які мають східноєвропейське походження. Про це свідчить як присутність одних і тих же видів в Донбасі і в Західній Європі, так і короткочасність існування епізодів розвитку морських умов в Західній Європі, які не сприяли дивергенції морської фауни. Єдиний відомий на сьогодні західноєвропейський представник роду *Gzheloceras* – *G. pulcher* (Crick) відомий з аналогів башкирського ярусу. Єдиний екземпляр черепашки, визначеної як *Gzheloceras* sp. походить з низів верхнього карбону Пай-Хою (Шиманский, 1990).

В ранній пермі Уралу рід *Gzheloceras* пережив розквіт (Руженцев, Шиманский, 1954; Барсков, Бойко, 2016).

Із відкладів серії Копакабана (англ. Copacabana Group) Болівії визначено *Gzheloceras* sp. (Ishibashi, Fujikawa, 1999). Вік цієї серії є дискусійним. Із цих відкладів відомий ранньопермський комплекс коралів (Wilson, 1990), а також молюсків і брахіопод (Ishibashi, Fujikawa, 1999), ранньопермський (di Pasquo, Grader, 2012) і ранньомосковський (Melo, 2005)

палінокомплекси, ранньопермський іхтіокомплекс (Merino-Rodo, Janvier, 1986). Крім того, описано комплекс пізньобашкирських конодонтів і фузулінід (Алексеев, 2001; Sakagami, Mizuno, 1994). Судячи з усього, вік серії є пізньобашкирсько-кунгурським (ранній пенсильваній-нижня перм) (Grader et al., 2008; di Pasquo et al., 2017).

Як рід *Gzheloceras* проник в Південну Америку не зрозуміло. В пенсильванії і пермі Північної Америки рід *Gzheloceras* не відомий. Вздовж південно-східного та південного узбережжя Гондвани представники роду також не могли проникнути в сучасну Південну Америку через досить суворі умови акваторій високих палеоширот. Для таксону, вся історія розвитку якого відбувалася в теплих морях, Гондванське зледеніння, мабуть, було нездоланим бар'єром. Перетнути Панталассу цей рід також навряд чи міг. Можливо, ми маємо справу з помилкою у визначенні систематичної належності болівійської наутіліди.

Таким чином, представники роду *Gzheloceras* були поширені переважно в Північній півкулі Землі. Вони населяли теплі епіконтинентальні моря північної і північно-західної периферії Палеотетису.

Рід *Metacoceras*. У середньокам'яновугільних відкладах Московської синеклізи відсутні залишки представників цього роду, але він добре представлений в одновікових відкладах Північної Америки, Західної Європи та Донбасу. Більш того, на схід від Донбасу, представники зазначеного роду вказуються лише із середньо-верхньокам'яновугільних відкладів острова Врангеля (*Metacoceras* sp.) (Шиманский, 1967). Ця знахідка, ймовірно, підтверджує висновки В.І. Устрицького (Устрицкий, 1993) про змішаний бореально-тропічний склад середньокам'яновугільної фауни цього острова. Фауна кам'яновугільних відкладів острова Врангеля вивчена слабо. За висновком Ч.М. Хендерсона і співавторів (Хендерсон и др., 1991), комплекси карбонових конодонтів звідси мають багато спільного з асоціаціями з одновікових відкладів Північної Америки. Амоноїдні асоціації (Богословская, 1997) також підтверджують це. У ранній пермі метакоцераси

були більш широко поширені (численні уральські види описані, наприклад, в (Руженцев, Шиманский, 1954)).

Рід *Paradomatoceras*. Цей монотипний рід відомий із вестфалу Західної Європи, московського ярусу Північної Африки, верхньої частини башкирського ярусу Східної України та, можливо, московського ярусу Європейської частини Росії. Оскільки найдавніші знахідки представників роду відомі з верхньої частини башкирського ярусу Донбасу, можна припустити, що *Paradomatoceras* виник в палеоакваторії на місці сучасного Донбасу. Згодом він розселився в Західну Європу. Проте, оскільки рід досить погано вивчений і представлений всього одним видом, говорити щось більш-менш конкретне щодо питання центру його походження і шляхів розселення на даний момент не можна.

Роди *Liroceras*, *Peripetoceras*, *Coelogasteroceras*. В роботі (Barskov et al., 2014) представлено глобальні палеогеографічні карто-схеми, які ілюструють шляхи розповсюдження деяких родів карбон-пермських наутілід. Рис. 4.1 та 4.2 в цитованій роботі демонструють шляхи розселення ліроцератид родів *Liroceras*, *Peripetoceras* та *Coelogasteroceras*. На думку вищезазначених авторів, у ранньому карбоні вказані роди, які населяли епіконтинентальні палеобасейни південно-східного та східного узбережжя Лавразії та західного узбережжя Казахстанії розселялися в західному напрямку, прямуючи вузькою субширотною протокою в палеобасейни західного узбережжя Лавразії.

В середньому-верхньому карбоні вказані роди розселялися вздовж північних берегів Лавразії в місця, які покинули їх предки в міссісіпії. На всій площі палеоакваторій східної та південно-східної Лавразії відмічено присутність лише одного виду ліроцератид – *Liroceras devjatovense* Shimansky (подольський горизонт Московської синеклізи).

В середньому карбоні Донбасу є представники всіх вище зазначених родів (*Liroceras*, *Peripetoceras* – у верхній частині башкирського ярусу та нижній частині московського ярусу, *Coelogasteroceras* – в низах

московського ярусу). Деякі їх представники (*Peripetoceras* cf. *globatoides* Shimansky) досить близькі до видів, відомих з серпухову Московської синеклізи та деяких інших регіонів. В башкирський вік на території Московської синеклізи панували континентальні умови, тому припустити проникнення цих родів в акваторії Донбасу через цим шляхом не можна.

Рід *Wiedeyoceras*. Найбільше систематичне різноманіття представників роду спостерігається на території Північної Америки (рис. Е2). Лише два види та декілька форм знайдено в найнижчій частині московського ярусу Західної Європи (?), Донбасу та Московської синеклізи. Судячи з наявних даних, рід виник в палеоакваторіях Північної Америки в ранньопенсильванський час. Найдавніший представник роду, що відомий на даний час, – вид *Wiedeyoceras matheri* (Gordon) поширений у верхній частині світи Хейл.

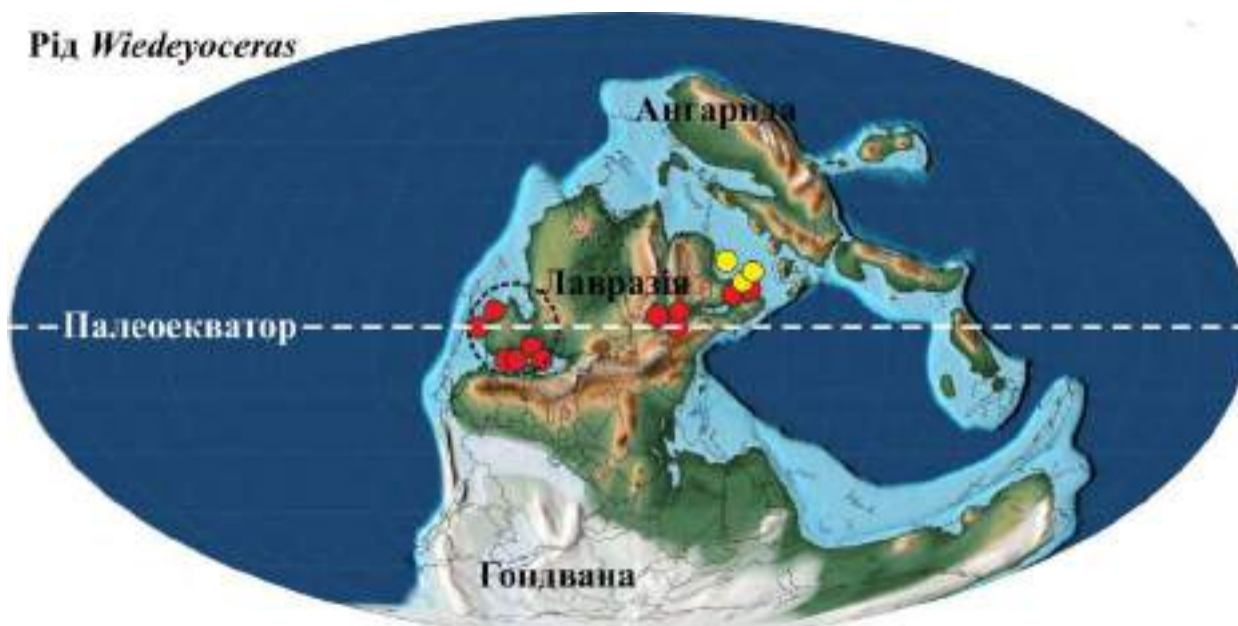


Рис. Е2. Географічне поширення роду *Wiedeyoceras* Miller 1932: червоні круги – види, жовті – форми, визначені до роду, пунктирне коло – гіпотетичний центр походження роду. Палеогеографічну основу взято з роботи (Scotese, 2014).

До недавнього часу з відкладів прикордонного башкирсько-московського інтервалу Західної Європи вказувався вид *Wiedeyoceras aegiranum* Schmidt. Зараз цей вид відноситься до роду *Donetzoceras* Librovitch (Школин, 2001). Окрім нього у вестфалі Західної Європи відомі також

Wiedeyoceras hindi та *W. cambriense*, які деякими авторами (Saunders et al., 1979) також відносяться до роду *Donetzoceras*. З Китаю відома амоноідея *Wiedeyoceras xiaheyianense* Yang, 1987. Наразі цей вид є невалідним.

Таким чином, ми можемо зробити наступні висновки. Рід виник в ранньопенсильванських палеоакваторіях Північної Америки, проте, ймовірно, лише наприкінці башкирського віку зміг розселитися на схід – в палеобасейни на місці сучасної Європи.

В.Є. Руженцев та М.Ф. Богословська (Руженцев, Богословская, 1978) вважали предком роду *Wiedeyoceras* рід *Melvilloceras*. З таким висновком важко погодитися, хоча б тому, що вірогідний нащадок відомий у більш давніх відкладах порівняно із ймовірним предком (нижній та верхній башкир, відповідно).

Додаток Є

Опис нової зони неморських пелеципод в розрізі башкирського ярусу Донбасу

Зона Carbonicola pseudorobusta

Вид-індекс: *Carbonicola pseudorobusta* Trueman, 1929 (рис. Є1 – голотип, рис. 7, фіг. в – паратип BGS GSM49116 (Trueman, Weir, 1947, pl. IX, fig. 5; фото взято з ресурсу (GB3D Type Fossils)). Голотип екз. MANUM W.512 (Trueman, 1929) зберігається в Музеї Університету Манчестера (The University of Manchester: Manchester Museum), Манчестер, Англія: Hind, 1894-1896, pl. i, fig. 1; Trueman, 1929, fig. 1; Trueman, Weir, 1947, text-fig. 10: Англія, Ланкашир, м. Бернлі, вугільна шахта Фулледж, вугільний шар Ловер Ярד (англ. Lower Yard Seam), зона communis.



Рис. Є1. Голотип (фіг. а, б) та паратип (фіг. в) виду *Carbonicola pseudorobusta* Trueman, 1929. Фото взято з Інтернет-ресурсу GB3D Type Fossils (<http://www.3d-fossils.ac.uk/home.html>).

Ця біостратиграфічна одиниця вперше була виділена М.Т. Сергєєвою (Сергєєва, 1984б) в ранзі верств з фауною в інтервалі $g_3-h_6^1$ (верхи

моспинської-середня частина смолянинівської світи). Пізніше (Решение..., 1990), в цьому ж об'ємі М.Т. Сергєєва виділила зону *Carbonicola pseudorobusta*. Ми встановлюємо цю зону в інтервалі: покрівля вугільного шару g_1^2 -вугільний шар h_6^1 . Зона *Carbonicola pseudorobusta* відповідає зоні *communis* Західної Європи.

В якості зведеного стратотипу зони ми рекомендуємо розрізи в балці Довгій біля с. Іллірія (Луганська область, Луганський район; інтервал g_3 - I_1) та в безіменній балці біля північної окраїни с. Македонівка (сланці в 55 м нижче вапняку G_1^2 -сланці трохи нижче вапняку H_1). Розріз в балці Довгій широко відомий у середовищі спеціалістів. Рештки неморських пелеципод тут зустрічаються принаймні на двох стратиграфічних рівнях, в тому числі в покрівлі вугільного шару g_3 (Чернышев, 1931). Розріз північніше с. Македонівка вивчено нами; неморські пелециподи в ньому знайдено на двох стратиграфічних рівнях – в покрівлі вугільних шарів g_1^2 та g_2 .

Для зони *Carbonicola pseudorobusta*, за даними М.Т. Сергєєвої (Сергєєва, 1981, 1984б), характерними видами, окрім номінативного, є *Carbonicola* aff. *bipennis* (Brown), *C.* aff. *communis* Davies et Trueman, *C. tumida* Tschernyshev, *C. venusta* Davies et Trueman, *Anthracosphaerium* aff. *fuscum* (Davies et Trueman), *Anthr. bellum* (Davies et Trueman), *Anthr. janischewskii* (Tschernyshev), *Anthraconaia curtata* (Brown), *Anthr. smolaninovskiensis* (Tschernyshev), *Anthr. attenuata* (Tschernyshev), *Anthr. potoriba* Pastiels, *Naiadites excavatus* Tschernyshev та ін.

Додаток Ж

Список публікацій здобувача за темою дисертації

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації у наукових фахових виданнях:

1. Дернов В.С. Нові дані щодо палеонтологічної характеристики відкладів дяківської серії (башкирський ярус) Донбасу. *Вісник Національного науково-природничого музею*. 2016. Т. 14. С. 35-46.
2. Dernov V.S. Cephalopods from the Middle Carboniferous of the Donets Basin (Luhansk region, Eastern Ukraine). *GEO&BIO*. 2018. Vol. 16. P. 3-14.
3. Dernov V. Taphonomy and paleoecology of fauna and flora from deltaic sandstones of Mospinka Formation (Middle Carboniferous) of Donets Basin. *GEO&BIO*. 2019. Vol. 18. P. 37-63.
4. Dernov V.S. Three new species of nautilids (cephalopods) from the Carboniferous of the Donets Basin (Eastern Ukraine). *Геологічний журнал*. 2021. № 2 (375). С. 58-66.
5. Dernov V. *Pseudogzheloceras*, a new genus of Carboniferous nautilids (Cephalopoda) from Europe and North Africa. *GEO&BIO*. 2021. Vol. 21. P. 87-94.

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації у зарубіжних та українських наукометричних виданнях:

6. Дернов В.С. Нові знахідки кам'яновугільних цефалопод на території України. *Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія «Геологія. Географія. Екологія»*. 2021. Т. 55. С. 60-69. Наукометрична база – Web of Science.
7. Dernov V. The early Moscovian ammonoid species *Wiedeyoceras clarum* Popov, 1979 in the Donets Basin, Ukraine. *Historical Biology*. 2022. Published online: 10 Jun 2022.

Наукометричні бази – Web of Science, Scopus.

**Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації
(тези доповідей та матеріали конференцій):**

8. Дернов В.С., Удовиченко Н.И. Новые находки каменноугольных амmonoидей на территории Луганской области. *Наукові пошуки географічної громадськості: вчора, сьогодні, завтра. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 50-річчю Луганського відділу Українського географічного товариства (Луганськ, 26-28 жовтня, 2009 р.)*. Луганськ: ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2009. С. 52-56.

(Особистий внесок здобувача – виконавець морфологічних досліджень решток цефалопод, автор тексту).

9. Дернов В.С. Фациальная приуроченность среднекаменноугольных цефалопод Донецкого бассейна. *Палеонтологічні дослідження в удосконаленні стратиграфічних схем фанерозойських відкладів. Матеріали XXXIV сесії Палеонтологічного товариства НАН України*. Київ, 2012. С. 34-35.

10. Дернов В.С. Новые находки остатков головоногих моллюсков в дьяковской серии карбона Донбасса. *Еволюція органічного світу та етапи геологічного розвитку Землі. Матеріали XXXV сесії Палеонтологічного товариства НАН України*. Київ, 2014. С. 43-44.

11. Дернов В.С. Перші знахідки щелепного апарату аmonoидей в кам'яновугільних відкладах України. *Новітні проблеми геології. Матеріали науково-практичної конференції до 100-річчя від Дня народження В.П. Макридіна (Харків, 21-23 травня 2015 р.)*. Харків, 2015. С. 62-64.

12. Дернов В.С. Деякі результати дослідження головоногих моллюсків башкирського ярусу (карбон) Донбасу. *Стратотипические и опорные разрезы фанерозойских отложений Украины. Матеріали XXXVI сесії Палеонтологічного товариства НАН України*. Київ, 2015. С. 24-26.

13. Дернов В.С., Удовиченко Н.И. Остатки наutilusoidей (головоногие моллюски) со следами прижизненной окраски из среднего карбона Донбасса.

40 років Палеонтологічному товариству України. Матеріали XXXVIII сесії Палеонтологічного товариства НАН України. Київ, 2017. С. 79-81.

(Особистий внесок здобувача – автор ідеї, виконавець морфологічних досліджень решток цефалопод, інтерпретація результатів досліджень, автор тексту).

14. Дернов В.С., Крисак О.С. Новые находки остатков цефалопод в отложениях московского яруса (средний карбон) Донецкого бассейна. *Проблеми обґрунтування регіональних стратонів фанерозою України. Матеріали XXXVII сесії Палеонтологічного товариства НАН України*. Київ, 2016. С. 37-39.

(Особистий внесок здобувача – автор ідеї, виконавець морфологічних досліджень решток цефалопод, інтерпретація результатів досліджень, автор тексту).

15. Дернов В.С. Новые находки остатков головоногих моллюсков в каменноугольных отложениях Украины. *Палеонтологічні дослідження Доно-Дніпровського прогину. Матеріали міжнародної наукової конференції та XXXIX сесії Палеонтологічного товариства НАН України*. Київ, 2019. С. 26-27.

16. Дернов В.С. История исследования каменноугольных наutilusоидей (Cephalopoda: Nautiloidea) Донбасса. *Наукові здобутки: проекти, дослідження, перспективи. Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції (Старобільськ, 15-16 грудня 2020 р.)*. Старобільськ, 2020. С. 19-23.

17. Дернов В.С. Унікальне місцезнаходження решток карбонових цефалопод на Донбасі як потенційна палеонтологічна пам'ятка природи. *Матеріали X науково-практичної конференції «Мінерально-сировинні багатства України: шляхи оптимального використання» (Хорошів, 8. жовтня 2021 р.)*. Хорошів, 2021. С. 305-312.

18. Дернов В.С. Нові знахідки верхньобашкирських (карбон) молюсків на Донбасі та їх стратиграфічне значення. *Обґрунтування границь*

стратиграфічних підрозділів фанерозою України для геологічних карт нового покоління (Київ, 19 жовтня 2021 р.). Київ, 2021. С. 12-13.

19. Дернов В.С. Стратиграфічне значення нових знахідок ранньомосковських (карбон) амонітид у Донбасі. *Матеріали міжнародної наукової конференції та XL сесії Українського палеонтологічного товариства НАН України, присвячених пам'яті академіка НАН України Петра Феодосійовича Гожика (Київ, 10-12 листопада 2021 р.)*. Київ, 2021. С. 31-32.

20. Дернов В.С. Географічне поширення та видова діагностика представників карбон-пермського роду *Gzheloceras* (Cephalopoda: Nautiloidea). *Вид у біології*. 2021. С. 267-273.

21. Дернов В.С. Аммоніти *Melvilloceras rotaii* (Librovitch in A. Popov, 1979) из башкирского яруса Донецкого бассейна (Украина). *Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия*. Москва, 2021. С. 13-15.

22. Дернов В.С. Іхнофосилії *Cyclorincta* на поверхні черепашок середньокам'яновугільних неамонітидних цефалопод Донецького басейну. *Природничі науки: проекти, дослідження, перспективи. Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (Старобільськ, 21-22 грудня 2021 р.)*. Старобільськ, 2021. С. 24-27.

23. Дернов В.С. Перша знахідка в карбоні Донбасу амонітиди *Winslowoceras* та її стратиграфічне значення. *Факультет природничих наук: Дні науки-2022. Збірник матеріалів науково-практичної конференції, присвяченої дням науки факультету природничих наук 21-29 квітня 2022 року*. Полтава, 2022. С. 113-117.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

24. Дернов В.С., Удовиченко М.І. Нові місцезнаходження залишків фауни в розрізі башкирського ярусу (нижній пенсильваній) Донецького

басейну. *Збірник наукових праць Інституту геологічних наук НАН України*. 2019. Вип. 12. С. 40-47.

(Особистий внесок здобувача – автор ідеї, автор опису розрізів, інтерпретація результатів досліджень, автор тексту).

Додаток 3

Відомості про апробацію результатів дисертаційного дослідження

(1) Міжнародна науково-практична конференція «Наукові пошуки географічної громадськості: вчора, сьогодні, завтра» (Луганськ, 26-28 жовтня 2009 р.).

(2) XXXIV сесія Палеонтологічного товариства НАН України «Палеонтологічні дослідження в удосконаленні стратиграфічних схем фанерозойських відкладів» (Дніпропетровськ, 28-31 травня 2012 р.).

(3) Всеукраїнська науково-практична конференція «Наукові пошуки географічної громадськості: минуле, сьогодення, майбуття» (Луганськ, 8-10 жовтня 2013 р.).

(4) XXXV сесія Палеонтологічного товариства НАН України «Еволюція органічного світу та етапи геологічного розвитку Землі» (Львів, 19-22 травня 2014 р.).

(5) Науково-практична конференція «Новітні проблеми геології» (Харків, 21-23 травня 2015 р.).

(6) IV Міжнародна наукова конференція «Природничі музеї: роль в освіті і науці» (Київ, 27-30 жовтня 2015 р.).

(7) XXXVI сесія Палеонтологічного товариства НАН України «Стратотипові та опорні розрізи фанерозойських відкладів України» (Львів, 24-26 вересня 2015 р.).

(8) XXXVII сесія Палеонтологічного товариства НАН України «Проблеми обґрунтування регіональних стратонів фанерозою України» (Київ, 7-9 вересня 2016 р.).

(9) XXXVIII сесія Палеонтологічного товариства НАН України «40 років Палеонтологічному товариству України» (Канів, 23-26 травня 2017 р.); IX Всеукраїнська наукова конференція «Проблеми геології фанерозою України» (Львів, 10-12 жовтня 2018 р.).

(10) Міжнародна наукова конференція та XXXIX сесія Палеонтологічного товариства НАН України «Палеонтологічні дослідження Доно-Дніпровського прогину» (Градизьк, 14-16 травня 2019 р.).

(11) I міжнародна науково-практична конференція «Наукові здобутки: проекти, дослідження, перспективи» (Старобільськ, 15-16 грудня 2020 р.).

(12) Міжнародна наукова конференція «Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия» (Москва, 25-27 жовтня 2021 р.).

(13) X науково-практична конференція «Мінерально-сировинні багатства України: шляхи оптимального використання» (Хорошів, 8 жовтня 2021 р.).

(14) Всеукраїнська наукова конференція «Обґрунтування границь стратиграфічних підрозділів фанерозою України для геологічних карт нового покоління» (Київ, 19 жовтня 2021 р.).

(15) Міжнародна наукова конференція та XL сесія Українського палеонтологічного товариства НАН України (Київ, 10-12 листопада 2021 р.).

(16) Международная научно-практическая конференция «Естественные науки: проекты, исследования, перспективы» (Старобільськ, 21-22 грудня 2021 р.).

(17) Всеукраїнська конференція «Дні науки Луганського національного університету імені Тараса Шевченка» (Полтава, 22-29 квітня 2022 р.).

(18) Наукова конференція «Актуальні питання стратиграфії осадових басейнів України: нові ідеї і пріоритетні напрями досліджень» (Київ, 28-29 вересня 2022 р.).

(19) XIII Всеукраїнська наукова конференція «Проблеми геології України» (Львів, 3-5 жовтня 2022 р.).