

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. Ротасем, 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 амоноїдей. 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 *Verneuillites 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

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

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 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 are 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*, *Paraphaneroceras*, *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*, *Paraphaneroceras*, *Winslowoceras* and *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 Syneclise, 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.