

БІОСТРАТИГРАФІЯ БАШКИРСЬКОГО ЯРУСУ (ПЕНСИЛЬВАНІЙ) ДОНЕЦЬКОГО БАСЕЙНУ ЗА ФАУНОЮ АМОНОІДЕЙ**AMMONOID BIOSTRATIGRAPHY OF THE BASHKIRIAN (PENNSYLVANIAN) IN THE DONETS BASIN****В. С. Дернов**
Vitaly S. DernovInstitute of Geological Sciences, NAS of Ukraine, 55-b O. Honchara Str., Kyiv, Ukraine, 01601
(vitalydernov@gmail.com)

В статті обґрунтовується виділення в башкирському та нижній частині московського ярусів Донецького басейну верств з фауною амоноїдей. В нижній частині башкирського ярусу (вознесенський, фенінський, мануйлівський та благодатненський горизонти) виділено верстви з *Homoceras* (корелюються з генозоною *Homoceras*), верстви з *Reticuloceras* (зіставляються з генозоною *Reticuloceras*), верстви з *Bilinguites superbilinguis* та верстви з *Verneuilites linter* (корелюються з генозоною *Cancelloceras–Bilinguites*). У зуйвському, макиївському та краснодонському горизонтах каяльського регіоярусу виокремлено верстви з *Melvilloceras rotaii*, верстви з *Gastrioceras lupinum* (корелюються з генозоною *Gastrioceras–Branneroceras*), верстви з *Donetzoceras donetzense* і верстви з *Wiedeyoceras tenue* (зіставляються з генозоною *Diaboloceras–Axinolobus*). В межах кам'яньського горизонту нижньої частини московського ярусу виділено верстви з *Wiedeyoceras clarum* (корелюються з генозоною *Diaboloceras–Winslowoceras*). На підставі вивчення амоноїдей башкирсько-московська межа в розрізі Донбасу розташовується в 300-метровому інтервалі розрізу, обмеженого внизу вапняком K_2 і вугільним прошарком k_7 вгорі. **Ключові слова:** амоноїдеї, біостратиграфія, башкирський ярус, Донецький басейн, верстви з фауною.

The article provides a rationale for beds with ammonoids in the Bashkirian and lower part of the Moscovian of the Donets Basin, Ukraine. In the lower part of the Bashkirian (Voznesenskian, Feninskian, Manuilivskian and Blagodatnenskian horizons), the Beds with *Homoceras* (correlated with the *Homoceras* Genozone), Beds with *Reticuloceras* (age equivalent of the *Reticuloceras* Genozone), Beds with *Bilinguites superbilinguis* and Beds with *Verneuilites linter* (correlated with the *Cancelloceras–Bilinguites* Genozone) were described. In the Zuyivkian, Makiivkian and Krasnodonian horizons of the Kayalian Regional Stage, Beds with *Melvilloceras rotaii*, Beds with *Gastrioceras lupinum* (age equivalent of the *Gastrioceras–Branneroceras* Genozone), Beds with *Donetzoceras donetzense* and Beds with *Wiedeyoceras tenue* (correlated with the *Diaboloceras–Axinolobus* Genozone) were identified. Within the Kamenskian Horizon of the lower part of the Moscovian, Beds with *Wiedeyoceras clarum* (age equivalent of the *Diaboloceras–Winslowoceras* Genozone) were described. Based on the study of ammonoids, the Bashkirian-Moskavian boundary in the Carboniferous succession of the Donets Basin is located in approximately three hundred-meter interval between the K_2 limestone layer and the k_7 coal seam.

Keywords: ammonoids, biostratigraphy, Bashkirian, Donets Basin, beds with ammonoids.

ВСТУП

Кам'яновугільні амоноїдеї завдяки високим температурам еволюції та значному географічному поширенню є однією з ортостратиграфічних груп біоти. Тому ці молюски традиційно використовуються для створення зональних шкал карбону. На жаль, порівняно детально рештками амоноїдей охарактеризовано лише один стратиграфічний інтервал у розрізі карбону Донбасу, а саме – відклади поблизу серединно-карбонової межі (Попов, 1979; Астахова, 1983). Інші частини розрізу вміщують

таксономічно збіднілі фауни або взагалі не містять решток головоногих молюсків.

Дослідження амоноїдей башкирського та низів московського ярусів Донбасу має велике значення для кореляції цих відкладів з їхніми стратотипами (Башкирія та Московська синекліза, відповідно), обґрунтування положення межі між башкирським та московським ярусами як на Донбасі, так і в стратотиповому регіоні або можливому неостратотипі, а також для зіставлення розрізів морських відкладів карбону віддалених

Цитування: Дернов В. С. Біостратиграфія башкирського ярусу (пенсильваній) Донецького басейну за фауною амоноїдей. Збірник наукових праць Інституту геологічних наук НАН України. 2022. Т. 15, вип. 2. С. 123–137. <https://doi.10.30836/igs.2522-9753.2022.267080>.

Citation: Dernov V. S. 2022. Ammonoid biostratigraphy of the Bashkirian (Pennsylvanian) in the Donets Basin. Collection of scientific works of the Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine, Vol. 15, iss. 2. Pp. 123–137. <https://doi.10.30836/igs.2522-9753.2022.267080>.

регіонів, таких як Північна Америка, Західна та Східна Європа, Урал, Північно-Східна Азія тощо.

Кам'яновугільні амоноїдеї Донбасу вивчали Л. С. Лібрович (Лібрович, 1939, 1946), А. В. Попов (Попов, 1979), Т. В. Астахова (Астахова, 1983; Айзенберг, Астахова, 1987) і автор цієї статті (Дернов, 2021, 2022а; Dernov, 2018, 2022а, b).

В 1946 р. Л. С. Лібрович (Лібрович, 1946) представив схему кореляції кам'яновугільних відкладів Донбасу та Західної Європи, що базується на результатах вивчення стратиграфічного поширення амоноїдеї. Нижню частину амвросіївської світи цей дослідник корелював із зоною R_1 (Kinderscoutian) британської амоноїдної шкали; середню частину цієї світи він вважав віковим аналогом верхньої частини зони R_2 (Marsdenian). Верхи амвросіївської світи (вище вапняку E_8) та базальний шар мандрикинської світи (вапняк F_1) Л. С. Лібрович відніс до найвищої частини зони R_2 та зони G_1 (верхи Marsdenian та Yeadonian), а нижню половину моспинської світи — до нижньої частини зони G_2 , що розташовується в основі Langsettian (=вестфал А). Верхню половину моспинської світи та смолянинівську світу Л. С. Лібрович корелював із верхньою частиною зони G_2 . Межу між вестфалом А та вестфалом В (Langsettian/Duckmantian) цей дослідник зіставляв приблизно з вапняком I_1 білокалитвенської світи.

На підставі присутності в покрівлі вугільного шару i_3^1 білокалитвенської світи амоноїдеї, визначеної як *Anthracoceras aegiranum* Schmidt, Л. С. Лібрович проводив межу між вестфалом В та вестфалом С (Duckmantian/Bolsovian) в розрізі Донбасу в покрівлі названого вугільного прошарку. Пізніше екземпляр, визначений ним як *Anthracoceras aegiranum*, А. В. Попов (1979) відніс до нового виду *Wiedeyoceras tenue* Попов, 1979, спростувавши таким чином висновки Л. С. Лібровича щодо стратиграфічного положення зазначеної вище межі.

В 1979 р. вийшла з друку монографія А. В. Попова (Попов, 1979), в якій запропоновано кореляцію кам'яновугільних відкладів Донбасу з глобальними амоноїдними генозонами, виділеними В. Є. Руженцевим (Руженцев, 1965; Руженцев, Богословская, 1971, 1978; Ruzhencev, 1966). Головні стратиграфічні висновки А. В. Попова такі: (1) верхня межа так званого «домбарського» ярусу знаходиться в покрівлі вапняку D_5^7 ; (2) «анденський» ярус виділяється в інтервалі вапняків $D_5^7-G_1$; (3) нижня межа

«каляльського» ярусу розташовується в підшві вапняку G_1 ; (4) московський ярус у розрізі Донбасу відповідає інтервалу вапняків L_1-M_{10} ; відповідно, верхньою межею «каляльського ярусу» є підшва вапняку L_1 .

Опираючись на дані про вертикальне поширення окремих видів амоноїдеї, отриманих автором цієї статті в останній час, деякі інтервали розрізу башкирського ярусу Донбасу можна розчленовувати детальніше, ніж це зроблено в роботі А. В. Попова (Попов, 1979). В цій статті підсумовано дані щодо систематичного складу та стратиграфічного поширення амоноїдеї башкирського та нижньої частини московського ярусів Донецького басейну і запропоновано субрегіональну схему біостратиграфічного розчленування башкирського ярусу.

МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА

Основою фактичного матеріалу, дослідженого в процесі підготовки статті, є колекції решток амоноїдеї башкирського та нижньої частини московського ярусів (IGSU-2, IGSU-4 та IGSU-7), які зберігаються у відділі стратиграфії та палеонтології палеозойських відкладів Інституту геологічних наук (ІГН) НАН України (Київ). Рештки амоноїдеї збиралися автором протягом 2006–2014 рр. Деяку частину вивчених матеріалів складають збори канд. геол.-мін. наук М. І. Удовиченка (Луганський національний університет імені Тараса Шевченка, Полтава).

Основні матеріали походять з 27 місцезнаходжень, що розташовані на 19 стратиграфічних рівнях. Найбільше матеріалу зібрано серед відкладів моспинської світи; з відкладів кальміуської та білокалитвенської світи ми, на жаль, не маємо жодної амоноїдеї. Збереженість вивчених решток є переважно задовільною. Більша частина колекції амоноїдеї описана в статтях автора (Dernov, 2022а, b). Послідовність опису верств з фауною (з невеликими змінами) запозичена з роботи (Супрун, 2021).

В основу біостратиграфічного розчленування відкладів башкирського ярусу Донбасу, окрім даних автора, покладено також результати досліджень А. В. Попова (Попов, 1979) і Т. В. Астахової (Астахова, 1983; Айзенберг, Астахова, 1987). На жаль, пошук у Національному науково-природничому музеї НАН України (Київ) та в ІГН НАН України дуже цікавої колекції амоноїдеї башкирського віку, попередньо визначеної Т. В. Астаховою (Айзенберг, Астахова, 1987), не

дав позитивних результатів, тож колекція, ймовірно, втрачена.

Астериском (*) позначено визначення амоноїдей, що не підкріплені зображеннями чи описами фосилій; це зауваження стосується переважно визначень амоноїдей, що наведені в роботі (Айзенверг, Астахова, 1987). Скорочення, що використовуються в тексті: СФЗ – структурно-фаціальна зона.

БІОСТРАТИГРАФІЯ БАШКИРСЬКОГО ЯРУСУ ДОНБАСУ

Попередні зауваження. 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_3), 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) (рис. 1).

Система	Підсистема	Ярус	Регіојарус	Горизонт	Вапняки	Світа	Кореляція з горизонтами СЄП (Немировська та ін., 2013)			
КАМ'ЯНОВУГІЛЬНА	ПЕНСИЛЬВАНСЬКА	МОСКОВСЬК.	Верейський	Кам'янський	K_3	Кам'янська (C_2^5 або K)	Верейський			
				Краснодонський		I_2	Білокалитвенська (C_2^4 або I)	Верейський		
		КАЯЛЬСЬКИЙ	Макіївський	H_4	Смоляннівська (C_2^3 або H)				Черемшанський	
			Зуївський							
			Мандрикинський			Благодатненський	G_1	Мандрикинська (C_2^1 або F)		Прикамський
						Мануйлівський				
		Олмезівський	Фенінський	F_1	Амвросіївська (C_2^0 або E)	Кельтменський				
			Вознесенський			E_8	Краснополянс.			
		СЕРПУХ.	Старо-бешівськ.	Запалтюринський	E_1			Кальміуська (C_{1-2}^4 або D)	Вознесенський	
				Новолюбівський		D_5^{8B}	Запалтюринськ.			
	Прохорівський			D_3^5			Протвинський			
									D_1^5	
					D_1					

Рис. 1. Схема розчленування та кореляції відкладів башкирського ярусу Доно-Дніпровського прогину (Дунаєва, 1969; Поletaєв та ін., 2011; Немировська та ін., 2013).

Fig. 1. Stratigraphic scheme of the Bashkirian of the Don-Dnipro Downwarp (Dunaeva, 1969; Poletaev et al., 2011; Nemyrovskaya et al., 2013).

Кам'янський горизонт має ранньомосковський вік і корелюється з верейським регіопід'ярусом стратотипу московського ярусу (Полетаєв та ін., 2011; Немировська та ін., 2013).

В башкирській частині розрізу карбону Донбасу виділяється сім світ: кальміуська (верхи), амвросіївська, мандрикинська, моспинська, смоляннівська, білокалитвенська та кам'янська (низи), які представлені сіроколірною поліфазальною вугленосною товщею (Полетаєв та ін., 2011; Немировська та ін., 2013) (див. рис. 1). В найбільш зануреній частині Доно-Дніпровського прогину (Ковпаківсько-Нагольчанська СФЗ) вугленосні відклади башкирського ярусу заміщуються флішоїдною чорносланцевою товщею дяковської серії (Резников, 1993).

Зональна біостратиграфія кам'яновугільних відкладів за фауною амоноїдей базується переважно на розпізнаванні та кореляції зон спільного поширення двох родів (генозон) або рангових зон одного роду (Nikolaeva, 2022). Хоча різними авторами запропоновано декілька варіантів схеми розчленування морських відкладів карбону на підставі цих принципів, наразі найбільш популярною є шкала, запропонована В. Є. Руженцевим (Руженцев, 1965), яка нещодавно була несуттєво змінена С. В. Ніколаєвою (Nikolaeva, 2022). 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, запропонована В. Є. Руженцевим та М. Ф. Богословською (Руженцев, Богословская, 1971), модифікована С. В. Ніколаєвою (Nikolaeva, 2022).

Межі башкирського ярусу. Нижня межа башкирського ярусу (=межа міссісіпію та пенсильванію) на Донбасі проводиться в підшві вапнякового шару D_5^{8a} кальміуської світи; верхня — в підшві вапняку K_3 кам'янської світи (Немировська та ін., 2013) (див. рис. 1).

Вид-індекс серединно-карбонної межі *Declinognathodus noduliferus* (Ellison et Graves, 1966) був виявлений Т. І. Немировською (Nemyrovskaya et al., 1990) у вапняку D_5^{8a} кальміуської світи. Трохи вище (вапняк D_5^{10}) знайдено інший індекс цієї межі — амоноїдеї *Homoceras* (Астахова, 1983). Верхню межу башкирського ярусу на Донбасі ще не досить повно обґрунтовано, оскільки наразі не відоме стратиграфічне положення нижньої межі верейського регіо-

під'ярусу в його стратотипі, тому на поточному етапі досліджень актуальним є обґрунтування кореляції відкладів прикордонного башкирсько-московського інтервалу Донецького басейну та Московської синеклізи.

За результатами вивчення амоноїдей нижня межа башкирського ярусу проводиться в підшві амоноїдної генозони *Homoceras* або зони *Isohomoceras subglobosum*. Проте, вірогідно, перші *Isohomoceras subglobosum* (Bisat, 1924) в розрізах Невади (США), де розташований GSSP нижньої межі башкирського ярусу, з'являються трохи нижче серединно-карбонної межі (Davydov et al., 2012). На Донбасі перші гомоцераси, як зазначалося вище, відомі у вапняку D_5^{10} кальміуської світи (Астахова, 1983). На думку С. В. Ніколаєвої (Nikolaeva, 2022), особливості скульптури донецьких гомоцерасів дозволяють відносити відклади, що їх вміщують, до зони *Homoceras beyrichianum* генозони *Homoceras*. Ця зона відповідає верхній частині шок'єрського ярусу Британії (Nikolaeva, 2022).

За амоноїдеями, верхня межа башкирського ярусу проводиться в основі амоноїдної генозони *Diabloceras-Winslowoceras* або зони *Eowellerites* (Davydov et al., 2012). Однак, ймовірно, нижня межа зони *Eowellerites* є трохи давнішою, ніж підшва генозони *Diabloceras-Winslowoceras* (Davydov et al., 2012). Детальніше про стратиграфічне положення башкирсько-московської межі в розрізі карбону Донбасу буде сказано нижче.

Біостратиграфія. Оскільки охарактеризованість амоноїдеями різних частин розрізу башкирського ярусу та низів московського ярусу Донецького басейну не однакова і в цілому реальне стратиграфічне поширення таксонів ще не з'ясоване, розчленувати вказані відклади можна поки що не на зони, а на верстви з фауною (рис. 2).

На жаль, у Стратиграфічному кодексі України (Стратиграфічний..., 2012) не визначено критерії виділення верств з фауною або флорою. Отже, головним емпіричним принципом, на основі якого виділено верстви з фауною амоноїдей, є стратиграфічне поширення характерних (номінативних) таксонів амоноїдей в розрізі. Однак, як зазначалося вище, недостатня охарактеризованість розрізу амоноїдеями породжує хіатуси і в багатьох випадках виділені біостратони не змикаються і з цієї причини не утворюють єдину послідовність.

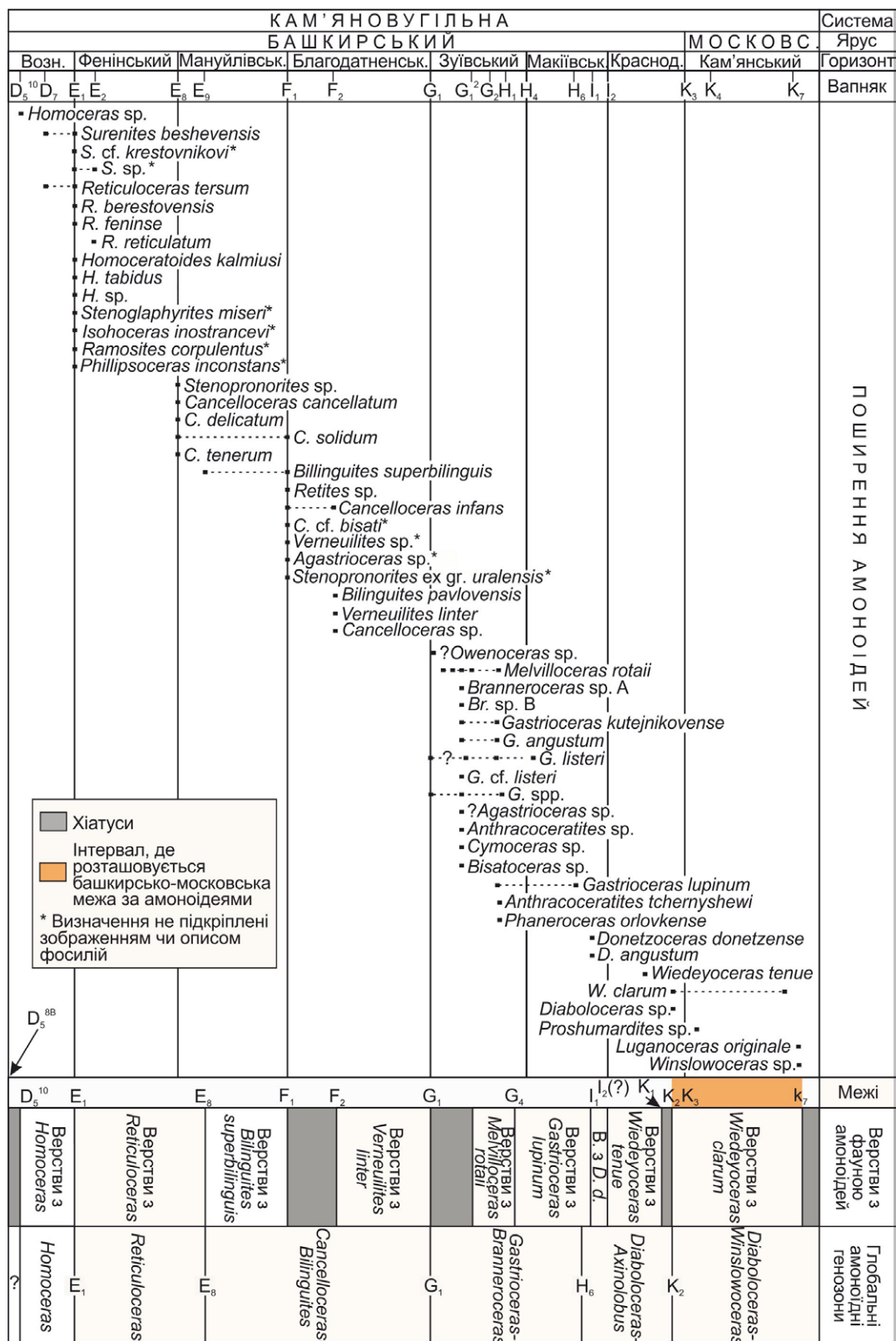


Рис. 2. Стратиграфічне поширення амоніодів в башкирському ярусі та нижній частині московського ярусу Донбасу за даними (Попов, 1979; Астахова, 1983; Айзенверг, Астахова, 1987) та автора (Дернов, 2021; Dernov, 2018, 2022a, b) і субрегіональна схема біостратиграфічного розчленування цих відкладів.

Fig. 2. Stratigraphic distribution of ammonoids in the Bashkirian and lower part of the Moscovian in the Donets Basin (Popov, 1979; Astakhova, 1983; Aisenverg, Astakhova, 1987; Dernov, 2018, 2021, 2022c, d) and subregional biostratigraphic scheme of the Bashkirian and Moscovian of the Donets Basin.

Варто зауважити, що майже всі номінативні види вищевказаних верств (окрім *Bilinguites superbilinguis* (Bisat)) є ендеміками Донбасу. Ці види порівняно легко діагностуються і зазвичай відносно часто трапляються. Для кореляції виділених верств з амоноїдеями застосовувалися більш географічно поширені таксони. Як правило, цими таксонами є номінативні роди глобальних амоноїдних генозон.

Описані нижче верстви з фауною досить чітко простежуються латерально. Наприклад, характерні амоноїдні асоціації верств з *Bilinguites superbilinguis* та *Melvilloceras rotaii* прослідковуються в трьох суміжних СФЗ Донбасу: Ковпаківсько-Нагольчанській СФЗ, у межах якої поширені флішодні відклади дяковської серії, та Луганській і Новомосковсько-Амвросіївській СФЗ, які характеризуються значним розвитком вугленосної поліфаціальної товщі.

Нижче коротко описано дев'ять верств з фауною амоноїдів.

(1) Верстви з *Homoceras*

Таксон-індекс: *Homoceras* sp.; єдина знахідка маркеру нижньої межі башкирського ярусу на Донбасі походить з вапняку D_5^{10} (Астахова, 1983).

Вік: базальна частина башкирського ярусу (див. рис. 2).

Обсяг: вознесенський горизонт нижньої частини башкирського ярусу. Визначається як інтервал розрізу, в якому поширені амоноїдеї роду *Homoceras*.

Супутні амоноїдеї: *Surenites beshevensis* Popov, 1979 (Попов, 1979).

Кореляція. Верстви з *Homoceras* зіставляються з генозоною *Homoceras*. Крім того, ці верстви відповідають форамініферовій зоні *Plectostafella bogdanovkensis*–*Pl. varvariensis*, конодонтовій зоні *Declinognathodus noduliferus*, брахіоподовій зоні *Rugosochonetes fenja*–*Productus redesdalensis*, нижній частині макрофлористичної зони *Sigillaria schlotheimiana*–*Lepidodendron* spp. та альгозоні *Masloviporidium delicata*–*Donezella* sp. розрізу Донецького басейну (Фисуненко, 1991; Немировська та ін., 2013; Єфіменко, 2022).

(2) Верстви з *Reticuloceras*

Таксон-індекс: представники роду *Reticuloceras* (*R. berestovense* Popov, *R. feninse* Popov, *R. tersum* Popov); номінативні види описано в монографії (Попов, 1979).

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

Обсяг: майже повний розріз амвросіївської світи (фенінський горизонт); інтервал вапняків E_1 – E_8 .

Супутні амоноїдеї: *Nuculoceras* sp., *Homocerotoides tabidus* Popov, *H. kalmiusi* Popov, *H. sp.*, *Surenites beshevensis* Popov (Попов, 1979); *Stenoglyphyrites miseri* Gordon*, *Surenites cf. krestovnikovi* Ruzhencev et Bogoslovskaya*, *S. sp.**, *Isohomoceras inostrancevi* (Karpinsky)*, *Ramosites corpulentus* Ruzhencev et Bogoslovskaya*, *Phillipsoceras inconstans* (Phillips)*, *Reticuloceras reticulatum* (Phillips)*, *Retites* sp.*, *Vallites* sp.*, *Schartymites* sp.* (Айзенберг, Астахова, 1987).

Кореляція. Верстви з *Reticuloceras* відповідають генозоні *Reticuloceras*. Також вони зіставляються нами з форамініферовою зоною *Semistafella variabilis*–*S. minuscularia*–*Plectostafella jakhensis*, нижньою частиною конодонтової зони *Idiognathoides sinuatus*–*Id. sulcatus sulcatus* (крім найнижчої частини цієї зони), брахіоподовою зоною *Productus concinnus*–*Alphachoristites berestovensis* (крім найнижчої частини цієї зони), нижньою частиною пелециподової зони *Palaeoneilo anthraconelloides*–*P. vita*–*Phestia fedotovi*–*Ph. inflatiformis*, верхньою половиною макрофлористичної зони *Sigillaria schlotheimiana*–*Lepidodendron* spp. та альгозонами *Donezella lutugini*–*Cuneiphycus aliguanulus* і *Donezella lunaensis* розрізу Донецького басейну (Фисуненко, 1991; Немировська та ін., 2013; Єфіменко, 2022).

(3) Верстви з *Bilinguites superbilinguis*

Таксон-індекс: *Bilinguites superbilinguis* (Bisat, 1924) (рис. 3, фіг. k та p). Голотип не виділено; з трьох зразків, зображених Бісетом (Bisat, 1924: pl. 5, figs 5–7), дві черепашки належать незрілим особинам і ще один екземпляр представлено фрагментом завитку. Ця колекція, якщо і збереглася, навряд чи придатна для виділення лектотипу (Руженцев, Богословская, 1978). Номінативний вид описано в низці робіт (див. синоніміку в роботі (Руженцев, Богословская, 1978)).

Вік: термінальний ранній башкир.

Обсяг: верхи амвросіївської світи–низи мандрикинської світи (від вапняку E_8 до вапняку F_1 включно). 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 (Попов, 1979); *Stenopronorites ex gr. uralensis*

(Karpinsky)*, *Cancelloceras infans* Popov*, *Verneuilites* sp.*, *Agastrioceras* sp.* (Айзенберг, Астахова, 1987); *Retites* sp. (див. рис. 3, фіг. l та j), *Cancelloceras* cf. *bisati* Ruzhencev et Bogoslovskaya* (визначення автора).

Кореляція. Верстви з *Bilinguites superbilinguis* зіставляються нами з нижньою частиною амоноїдної геозони *Bilinguites-Cancelloceras*. Крім того, ці верстви відповідають верхній частині форамініферової зони *Pseudostaffella antiqua*, верхам конодонтової зони *Idiognathoides sinuatus*-*Id. sulcatus sulcatus*, середній частині брахіоподової зони *Neochonetes capsularis*-*Alphachoristites pseudobisulcatus*, нижній частині макрофлористичної зони *Alethopteris lonchitica*-*Karinopteris acuta* та альгозони *Dvinella distorta* карбону Донецького басейну (Фисуненко, 1991; Немировська та ін., 2013; Єфіменко, 2022).

Хіатус: нижня частина мандрикинської світи (інтервал від покрівлі вапняку F_1 до підшви вапняку F_2). В цій частині розрізу амоноїдеї поки що не виявлені.

(4) Верстви з *Verneuilites linter*

Таксон-індекс: *Verneuilites linter* (Попов, 1979) — ендемік Донбасу; вперше описаний під назвою *Paraverneuilites linter* Popov, 1979 (Попов, 1979). Родова належність виду переглянута Дітером Корном зі співавторами (Korn et al., 2021). Голотип (екз. № ВСЕГЕИ 3021/9) зображений в роботі (Попов, 1979: табл. IX, фіг. 1); Україна, Луганська область, Ровеньківський район, смт Міусинськ (мандрикинська світа, вапняк F_2).

Вік: термінальний ранній башкир.

Обсяг: верхня частина мандрикинської світи (верхня половина благодатненського горизонту).

Супутні амоноїдеї: *Bilinguites pavlovensis* Popov, *Cancelloceras infans* Popov та *C. sp.* (Попов, 1979).

Кореляція. Верстви з *Verneuilites linter* зіставляються з верхньою частиною амоноїдної геозони *Bilinguites-Cancelloceras*. Ці верстви також відповідають верхній половині форамініферової зони *Pseudostaffella praegorskyi*-*Ozawainella umbonata*, конодонтової зони *Idiognathoides sinuosus*-*Id. sulcatus parvus*, верхам брахіоподової зони *Neochonetes capsularis*-*Alphachoristites pseudobisulcatus* та верхній частині макрофлористичної зони *Alethopteris lonchitica*-*Karinopteris acuta* Донецького басейну (Фисуненко, 1991; Немировська та ін., 2013).

Хіатус: нижня частина моспинської світи (вапняк G_1 — сланці в 100 м нижче G_1^2). В цій частині розрізу виявлено *Gastrioceras* sp. A* та ?*Owenoceras* sp. (Dernov, 2022b). А. В. Попов (Попов, 1979) повідомляє про знахідку в інтервалі вапняків G_1 - G_2 амоноїдеї *Gastrioceras* cf. *listeri* (Sowerby); ця знахідка не зображена і не описана. Виділити верстви з фауною амоноїдей в цьому інтервалі розрізу ми поки що не маємо достатніх підстав, проте, безсумнівно, він відповідає базальній частині геозони *Gastrioceras-Branneroceras*.

(5) Верстви з *Melvilloceras rotaii*

Таксон-індекс: *Melvilloceras rotaii* (Librovitch in Popov, 1979) (див. рис. 3, фіг. c, d, g, h) — ендемік Донбасу; вперше описаний під назвою *Lutuginoceras rotaii* Librovitch in Popov, 1979 (Попов, 1979). Родова належність виду переглянута в роботі автора (Дернов, 2021). Голотип (екз. № ВСЕГЕИ-73) зображений в роботі (Попов, 1979: табл. XI, фіг. 1 та 2); Україна, Донецька область, с. Русько-Орлівка на р. Кринка (моспинська світа, вапняк G_4). Номінативний вид описано в монографії (Попов, 1979) та роботах автора (Дернов, 2021; Dernov, 2022b).

Вік: низи верхньої частини башкирського ярусу.

Обсяг: верстви виділяються у верхній половині моспинської світи: від сланців приблизно в 100 м нижче вапняку G_1^2 до вапняку G_4 (середня частина зувського горизонту). Визначаються як інтервал розрізу, в якому поширений вид *Melvilloceras rotaii*.

Супутні амоноїдеї: *Anthracoeratites tchernyshewi* Librovitch in Popov, *Gastrioceras listeri* (Sowerby), *G. kutejnikovense* Popov, *Phaneroeras orlovkense* (Popov) (Попов, 1979); *Anthracoeratites* sp., *Cymoceras* sp. (див. рис. 3, фіг. s), *Gastrioceras angustum* Patteisky, ?*Agastrioceras* sp., *Bisatoceras* sp., *Branneroceras* sp. A (див. рис. 3, фіг. a, b), *Br. sp. B* (Дернов, 2021; Dernov, 2018, 2022b).

Кореляція. Визначення систематичної належності амоноїдей наявної колекції дозволяє зіставити верстви з *Melvilloceras rotaii* з нижньою частиною геозони *Gastrioceras-Branneroceras*. К. Й. Новик (Новик, 1974) за результатами вивчення макрофлори корелювала інтервал розрізу G_1 - H_4 з вестфалом А Західної Європи. Інтервал вапняків E_8 - G_1 нею зіставлявся з намюром С; так само корелює цю частину розрізу А. В. Попов (Попов, 1979) за результатами вивчення амо-

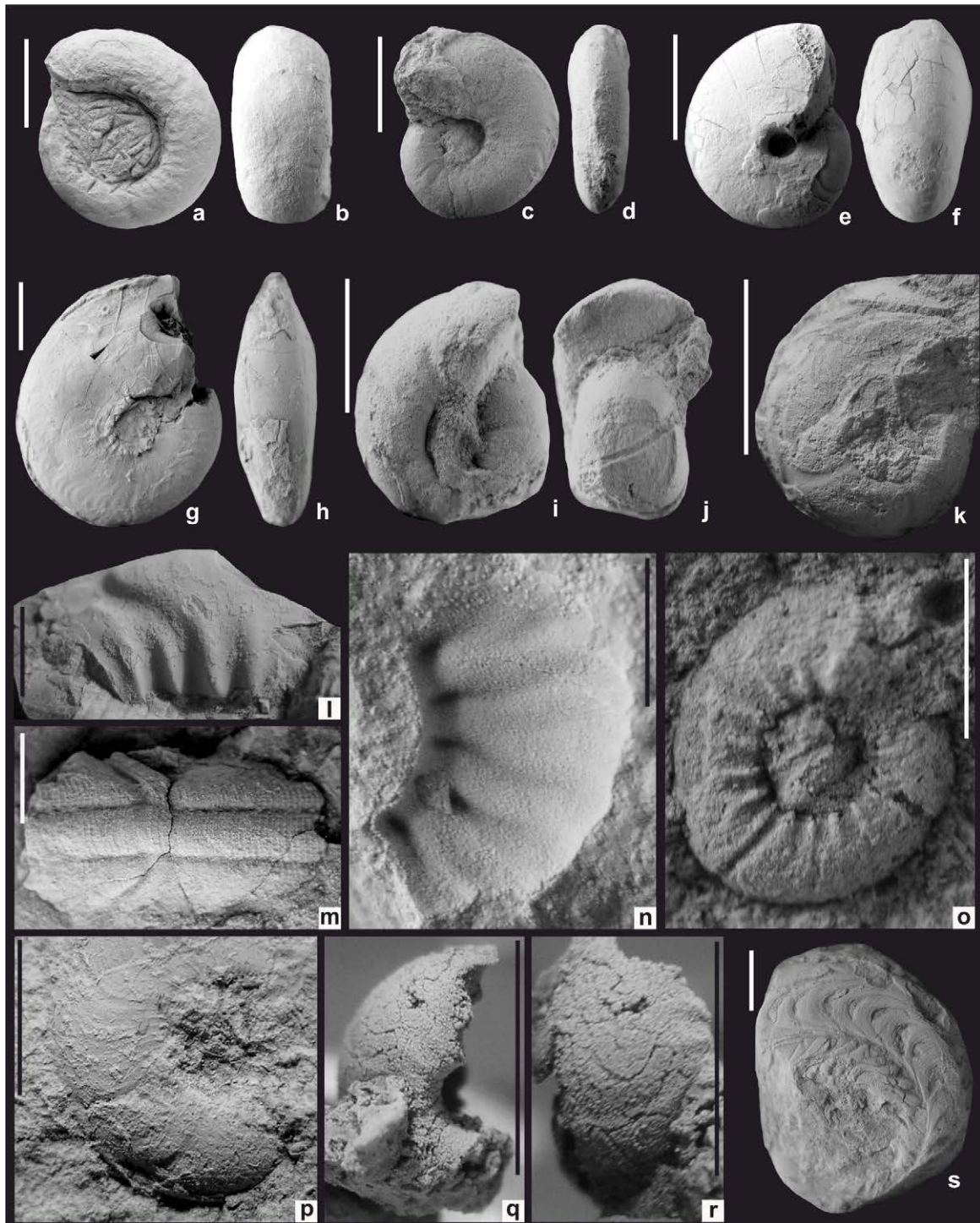


Рис. 3. Деякі аmonoїдеї башкирського та московського ярусів Донбасу: а, b – *Branneroceras* sp. A; c, d, g, h – *Melvilloceras rotaii* (Librovitch in Popov, 1979); e, f – *Wiedeyoceras clarum* Popov, 1979; i, j – *Retites* sp.; k, p – *Bilinguites superbilinguis* (Bisat, 1924); l, m – *Winslowoceras* sp.; n – *Gastrioceras lupinum* Popov, 1979; o – *Gastrioceras kutejnikovense* Popov, 1979; q, r – *Gastrioceras* sp. B; s – *Cymoceras* sp. Масштабний відрізок – 10 мм.

Fig. 3. Some Bashkirian and Moscovian ammonoids from the Donets Basin: a, b – *Branneroceras* sp. A; c, d, g, h – *Melvilloceras rotaii* (Librovitch in Popov, 1979); e, f – *Wiedeyoceras clarum* Popov, 1979; i, j – *Retites* sp.; k, p – *Bilinguites superbilinguis* (Bisat, 1924); l, m – *Winslowoceras* sp.; n – *Gastrioceras lupinum* Popov, 1979; o – *Gastrioceras kutejnikovense* Popov, 1979; q, r – *Gastrioceras* sp. B; s – *Cymoceras* sp. Scale bars = 10 mm.

ноїдей. Однак варто зауважити, що у верхній частині мандрикинської світи амоноїдеї поки що не знайдені. Тому межа намюру та вестфалу на Донбасі в підшві вапняку G_1 є дещо умовною, оскільки поблизу нього знайдено найдавніші амоноїдеї вестфалу А (рід *Gastrioceras* у сланцях покрівлі зазначеного вапняку).

Верстви з *Melvilloceras rotaii* корелюються із середньою частиною форамініферової зони *Profusulinella primitiva*–*Novella* sp. – *Eoschubertella* sp., нижньою частиною конодонтової зони *Streptognathoides expansus* та нижньою частиною брахіоподової зони *Kozlowskia kumpani*–*Alphachoristites medovensis*, верствами з *Carbonicola rectilinearis* та нижньою частиною зони *Carbonicola pseudorobusta*, макрофлористичною зоною *Alethopteris decurrens* карбону Донбасу (Немировська та ін., 2013; Боярина, 2016; Дернов, 2022b).

(6) Верстви з *Gastrioceras lupinum*

Таксон-індекс: *Gastrioceras lupinum* Попов, 1979 (див. рис. 3, фіг. n) – ендемік Донбасу, що вперше описаний в роботі (Попов, 1979). Голотип (екз. № ВСЕГЕИ-3223) зображений в монографії (Попов, 1979: табл. X, фіг. 9); Україна, Донбас, балка Сороча (смоляннинівська або білокалитвенська світа, вапняк H_5 або I_1). Номінативний вид описано в роботі (Попов, 1979) та статтях автора (Dernov, 2018, 2022b).

Вік: рання фаза термінального башкиру.

Обсяг: від вапняку G_4 моспинської світи до підшви вапняку I_1 білокалитвенської світи (верхня частина зуйвського горизонту та макіївський горизонт майже в повному обсязі).

Супутні амоноїдеї: *Gastrioceras listeri* (Sowerby) (Попов, 1979); *Gastrioceras angustum* Patteisky (Dernov, 2022b) та *G.* sp. B (див. рис. 3, фіг. q, r).

Кореляція. Верстви з *Gastrioceras lupinum*, верстви з *Donetzoceras donetzense* та верстви з *Wiedeyoceras tenue* корелюються нами з амоноїдною генозоною *Diaboloceras*–*Axinolobus* (найвища генозона башкирського ярусу), яка традиційно зіставляється 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 зони *Profusulinella rhomboides*–*Ozawainella pararhomboidalis*, верхній половині конодонтової зони *Streptognathoides expansus* та майже повністю зони *Idiognathoides tuberculatus*–*Id. fossatus*,

верхам брахіоподової зони *Kozlowskia kumpani*–*Alphachoristites medovensis* та майже повністю зони *Neochonetes donetzianus*–*Alphachoristites notabilis*, а також макрофлористичним зонам *Alethopteris decurrens* (верхи) та *Laveinopteris loschii* (нижня частина) Донецького басейну (Немировська та ін., 2013; Боярина, 2016).

Як зазначав А. В. Попов (Попов, 1979), донецький ендемік *Gastrioceras lupinum* Попов, 1979 має значну морфологічну подібність до північноамериканського виду *Gastrioceras araium* McCaleb, 1968 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* Попов, 1979 та північноамериканського виду *Gastrioceras magoffinense* Work et al., 2012 є більш очевидною (див. рис. 3, фіг. o та рис. 4). 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 зазначених відкладів, а, ймовірно, є прикладом паралельної еволюції амоноїдей віддалених палеобасейнів.

(7) Верстви з *Donetzoceras donetzense*

Таксон-індекс: *Donetzoceras donetzense* (Librovitch, 1939) – ендемік Донбасу; вперше описаний під назвою *Gastrioceras donetzense* Librovitch, 1939 у роботі Л. С. Лібровича (Лібрович, 1939). Голотип (екз. ВСЕГЕИ-70) зображений в роботі Л. С. Лібровича (Лібрович, 1939: табл. XXXIV, фіг. 3), а також у монографії А. В. Попова (Попов, 1979: табл. XI, фіг. 7, 8) та статті Брюса Сондерса зі співавторами (Saunders et al., 1979: pl. 1, figs 1–3); Україна, м. Харцизьк, балка Широка (білокалитвенська світа, вапняк I_1). Номінативний вид описано в роботах (Лібрович, 1939; Попов, 1979; Saunders et al., 1979).

Вік: термінальний башкир.

Обсяг: низи білокалитвенської світи (верхи макіївського горизонту та низи краснодонського горизонту).

Супутні амоноїдеї: *Donetzoceras angustum* Попов (Попов, 1979).

Кореляція. Верстви з *Donetzoceras donetzense* корелюються з найвищою частиною форамініферової зони *Profusulinella rhomboides*–*Ozawainella pararhomboidalis* та низами форамініферової зони *Tikhonovitchella tikhonovitchi*–*Neostafella*

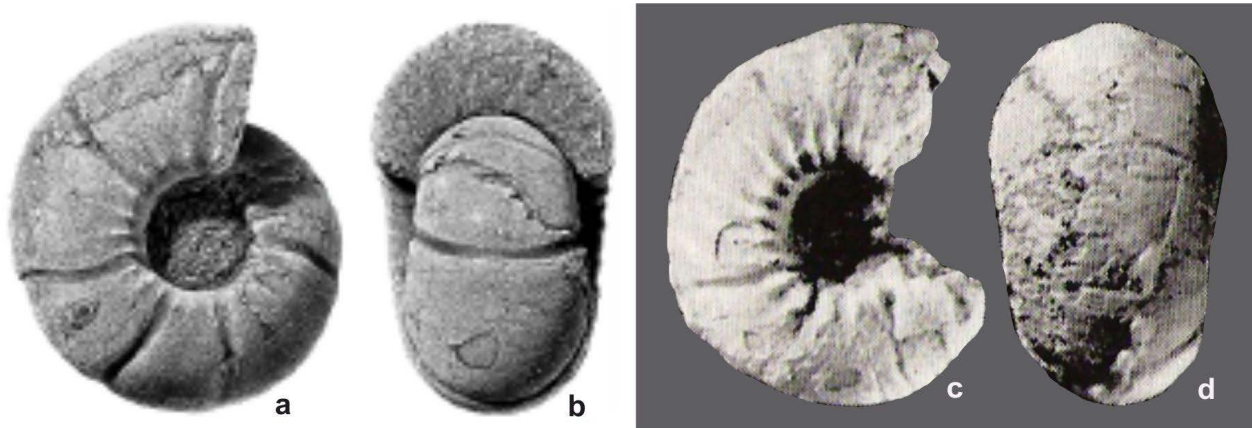


Рис. 4. Морфологічно близькі амоноїдей з пенсильванію США та України, що, ймовірно, ілюструють паралельну еволюцію: а, б — черепашка *Gastrioceras magoffinense* Work et al., 2012, діаметром 19,4 мм (паратип SUI 104276; взято з роботи (Work et al., 2012: figs 5.9, 5.10)); с, д — черепашка *Gastrioceras kutejnikovense* Popov, 1979, діаметром 9,2 мм (голотип ВСЕГЕИ-69; взято з роботи (Попов, 1979: табл. XI, фіг. 3).

Fig. 4. Morphologically similar Pennsylvanian ammonoids from the USA and Ukraine, illustrating apparently parallel evolution: a, b — conch of *Gastrioceras magoffinense* Work et al., 2012 at diameter 19.4 mm (paratype SUI 104276; after Work et al., 2012: figs 5.9, 5.10); c, d — conch of *Gastrioceras kutejnikovense* Popov, 1979 at 9.2 mm (holotype ВСЕГЕИ-69; after Popov, 1979: pl. 11, fig. 3).

subquadrata, 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 макрофлористичної зони *Laveinopteris loschii* Донецького басейну (Немировська та ін., 2013; Боярина, 2016).

(8) Верстви з *Wiedeyoceras tenue*

Таксон-індекс: *Wiedeyoceras tenue* Popov, 1979 — ендемік Донбасу; вперше описаний в роботі (Попов, 1979). Голотип (екз. ВСЕГЕИ-61) зображений в роботі (Попов, 1979: табл. I, фіг. 1); Україна, Луганська область, Сорокинський район (білокалітвенська світа, покрівля вугільного шару i_3). Номінативний вид описано лише в (Попов, 1979).

Вік: термінальний башкир.

Обсяг: верхи білокалітвенської світи (краснодонський горизонт).

Супутні амоноїдеї: не виявлено.

Кореляція. Верстви з *Donetzoceras donetzense* корелюються із середньою частиною форамініферової зони *Tikhonovitchella tikhonovitchi*–*Neostafella subquadrata*, верхами конодонтової зони *Declinognathodus marginodosus*, низами брахіоподової зони *Neochonetes carboniferus*–*Densepustula* sp. – *Alphachoristites inferus*, верхами пелециподової зони *Anthraconaia parallela*

та найвищою частиною макрофлористичної зони *Laveinopteris loschii* та нижньою частиною зони *Sphenophyllum majus* (Немировська та ін., 2013; Боярина, 2016).

Хіатус: верхи білокалітвенської–низи кам'яносвіт (інтервал K_1 – K_2).

(9) Верстви з *Wiedeyoceras clarum*

Таксон-індекс: *Wiedeyoceras clarum* Popov, 1979 (див рис. 3, фіг. e, f) — ендемік Донбасу; вперше описаний в роботі (Попов, 1979). Голотип (екз. ВСЕГЕИ-4) зображений в (Попов, 1979: табл. I, фіг. 8 та 9); Росія, Ростовська область, Білокалітвенський район, с. Грушево-Дубовське (кам'яняська світа, вапняк K_5). Номінативний вид описано в монографії (Попов, 1979) та статті автора (Dernov, 2022a).

Вік: найвища частина башкирського ярусу– базальна частина московського ярусу.

Обсяг: інтервал K_2 – k_7 кам'яносвіт (верхи краснодонського горизонту та кам'яняський горизонт майже в повному обсязі).

Супутні амоноїдеї: *Wiedeyoceras* sp., *Luganoceras originale* Popov, *Proshumardites* sp., *Diaboloceras* sp. (Попов, 1979) та *Winslowoceras* sp. (див. рис. 3, фіг. l, m) (Дернов, 2022a).

Кореляція. Верстви з *Wiedeyoceras clarum* зкорельовано з нижньою половиною найнижчої генозони московського ярусу — *Diaboloceras*–*Winslowoceras* (з покрівлі вугільного шару K_7

кам'янської світи нами визначено *Winslowoceras* sp.).

Короткий огляд амоноїдей московського ярусу Донбасу. А. В. Попов (Попов, 1979) описав з московської частини кам'янської світи амоноїдеї *Wiedeyoceras clarum* Popov, 1979 (вапняк K_5), *W.* sp. (вапняк K_6), *Luganoceras originale* Popov, 1979 (вапняк K_7) та *Proshumardites* sp. (вапняк K_4). В аргілітах, що перекривають вапняк L_7 алмазної світи, нами визначено *Wiedeyoceras* cf. *cambriense* (Bisat, 1930) (можливо, цей вид є молодшим синонімом *Donetzoceras aegiranum* (Schmidt, 1925)). За даними (Попов, 1979), в алмазній світі поширені амоноїдеї *Maximites angustus* Popov, 1979 (вапняк L_4) та *Donetzoceras rude* Popov, 1979 (вапняк L_3).

З відкладів покрівлі вугільного шару m_2 горлівської світи А. В. Попов (Попов, 1979) наводить *Wiedeyoceras cambriense* (Bisat, 1930) та *Politoceras* cf. *politum* (Shumard, 1858). Також у цій світі відомі *Syngastrioceras ukrainicum* Librovtch, 1939 (вапняки M_1 та M_3) і *Gonioloboceras parvum* Popov, 1979 (вапняк M_{10}^2). З покрівлі вугільного шару m_3 (відвали шахти ім. Бажанова в м. Макіївка, Донецька область) нами визначено амоноїдею *Wiedeyoceras cambriense* (Bisat, 1930). З найвищої частини московського ярусу (вапняк N_1) відома амоноїдея *Gonioglyphioceras krynkense* Librovtch in Popov, 1979 (Попов, 1979).

З дев'яти перерахованих вище видів амоноїдей сім є ендеміками Донбасу і лише два види (*Wiedeyoceras cambriense* та *Politoceras* cf. *politum*) відомі поза межами Донецького басейну. *Politoceras politum* (Shumard, 1858) є типовим для підзони *Wellerites-Paralegoceras* зони *Wellerites* ярусу Демойнс (аналог верхньої частини московського ярусу) США (Miller, Owen, 1939; Boardman, Work, 2013). Цей вид також значно поширений у відкладах основи вестфалу С Бельгії (Demagnet, 1943), Німеччини (Schmidt, 1925, 1938; Patteisky, 1965) та Іспанії (Loon, 1971).

Wiedeyoceras cambriense (Bisat, 1930) у Вельсі описано з вікових аналогів морського шару Egr (Bisat, 1930). Як зазначалося вище, цей вид може виявитися молодшим синонімом *Donetzoceras aegiranum* (Schmidt, 1925), що відомий з основи вестфалу С Західної Європи і Північної Африки (Schmidt, 1925, 1938; Demagnet, 1943; Dorsman, 1945; Termier, Termier, 1952; Patteisky, 1965), а також верейського регіоні під'ярусу Московської синеклізи (Школин, 2001).

РЕЗУЛЬТАТИ

Отже, спільна присутність у нижній половині моспинської світи родів *Gastrioceras* та *Branneroceras* вказує на її належність до нижньої частини генозони *Gastrioceras-Branneroceras*. Верхня половина зазначеної світи, а також смолянинівська світа (до вапняку H_5) відповідають верхній частині генозони *Gastrioceras-Branneroceras*. Генозона *Diaboloceras-Axinolobus* умовно виділяється в інтервалі H_5-K_3 . За даними В. Є. Руженцева (Руженцев, 1965), ця генозона є найвищою зоною башкирського ярусу, тому її верхня межа збігається з межею башкирського та московського ярусів. Її можна корелювати з найвищою частиною світи Блойд (англ. Bloyd Formation) — вапняком Кеслер (англ. Kessler Limestone), сланцями Дай (англ. Dye Shale Member) та сланцями Трейс Крік (англ. Trace Creek Shale Member), тобто з найвищою частиною відділу Морроу пенсильванської підсистеми. На думку А. В. Попова (Попов, 1979), близький вік мають вапняки асатауського горизонту біля с. Солонці на Уралі, з чим ми повністю згодні.

За амоноїдеями критерієм проведення нижньої межі московського ярусу є спільна присутність амоноїдей *Diaboloceras* та *Winslowoceras*. Єдина на Донбасі знахідка амоноїдей роду *Diaboloceras* (*D.* sp.) походить з вапняку K_2 кам'янської світи (Попов, 1979). Проте цей *Diaboloceras* sp. морфологічно ближчий до башкирських видів роду, ніж до московських (Попов, 1979). Представника роду *Winslowoceras* (*W.* sp.) визначено автором із покрівлі вугільного шару k_7 кам'янської світи. Зауважимо, що ця амоноїдея морфологічно дуже близька до виду *Winslowoceras greelyi* Nassichuk, 1975 з низів московського ярусу Канадського Арктичного архіпелагу (Nassichuk, 1975).

Отже, за результатами вивчення амоноїдей башкирсько-московська межа на Донбасі розташовується в 300-метровому інтервалі розрізу, обмеженого вапняком K_2 внизу і вугільним прошарком k_7 вгорі. Деталізувати стратиграфічне положення зазначеної межі допоможуть лише нові збори решток амоноїдей з відкладів прикордонного башкирсько-московського інтервалу (білокалітвенська та кам'янська світи).

ВИСНОВКИ

В розрізі башкирського та нижньої частини московського ярусів описано дев'ять верств з фауною амоноїдей. Ці верстви скорельовано з глобальними амоноїдними генозонами та біо-

стратонами, виділеними в розрізі раннього та середнього пенсильванію Донецького басейну. За результатами вивчення амоноїдей нижня межа башкирського ярусу на Донбасі розташовується в підшві вапняку D_5^{10} кальміуської світи, де зафіксовано представників роду *Homoceras*. Межа башкирського та московського ярусів на Донбасі розташовується на невизначеному стратиграфічному рівні в інтервалі розрізу між вапняком K_2 та вугільним прошарком K_7 кам'яньської світи.

ПОДЯКИ

Автор щиро вдячний канд. геол.-мін. наук М. І. Удовиченку (Луганський національний університет імені Тараса Шевченка, Полтава) за допомогу в процесі польових досліджень та

передачу для вивчення власних зборів решток амоноїдей. Автор також дякує д-ру геол.-мін. наук В. І. Полетаєву, канд. геол. наук В. І. Єфіменко, д-ру геол. наук Т. І. Немировській (всі — ІГН НАН України), а також д-ру філософії Дітеру Корну (Museum für Naturkunde — Leibniz Institute for Research on Evolution and Biodiversity, Berlin) за численні консультації, отримані автором у процесі досліджень. За конструктивну критику, яка дозволила покращити якість цієї статті, автор вдячний анонімному рецензенту.

Стаття написана в рамках досліджень за програмою КПКВК 6541230 «Інтегрування різномасштабних геологічних даних для вирішення фундаментальних та прикладних задач геології України» (№ держ. реєстр. 0122U002541).

REFERENCES

- Aisenverg D. Y., Astakhova T. V., 1987. On the age of the C_2^0 (E) Formation of the Carboniferous section of the Donets Basin. In: Vialov, O. S. (Ed.), *Biostratigraphy, paleontology of the Ukrainian sedimentary cover*. Izdatel'stvo "Naukova Dumka", Kiev. Pp. 49–53. (In Russian).
- Astakhova, T. V., 1983. Goniatites. *Upper Serpukhovan of the Donets Basin*. Izdatel'stvo "Naukova Dumka", Kiev. Pp. 115–123. (In Russian).
- Boyarina N. I., 2016. Middle and Upper Carboniferous (Pennsylvanian) megafloral zones of the Donets Basin. *Geologičnij žurnal*. Vol. 354. No. 1. Pp. 21–35. (In Russian).
- Dernov V. S., 2021. Ammonoids *Melvilloceras rotaii* (Librovitch in A. Popov, 1979) from Bashkirian of the Donets Basin (Ukraine). In: Leonova T. B., Mitta V. V. (Eds), *Proceedings of the 6th conference "Contributions to current cephalopod research: morphology, systematics, evolution, ecology and biostratigraphy"* (Moscow, October 25–27, 2022). Moscow. Pp. 13–15. (In Russian).
- Dernov V. S., 2022a. First record of ammonoids *Winslowoceras* in the Donets Basin and its stratigraphic significance. *Faculty of Natural Sciences: Days of Science-2022*. Collection of materials of the scientific and practical conference dedicated to the Days of Science of the Faculty of Natural Sciences on April 21–29, 2022. Poltava. Pp. 113–117. (In Ukrainian).
- Dernov V., 2022b. Nonmarine bivalves from the Mospyne Formation (Upper Bashkirian) of the Donets Basin: taxonomy, paleoecology, and stratigraphic significance. *Geologičnij žurnal*. No. 3. Pp. 34–56. (In Ukrainian). <https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2022.3.255491>
- Dunaeva N. M., 1969. Open Donets Basin. *Stratigraphy of Ukrainian SSR. Vol. 5. Carboniferous*. Vydavnytstvo "Naukova Dumka", Kyiv. Pp. 21–48. (In Ukrainian).
- Yefimenko V. I., 2022. Calcareous algae biostratigraphy of the Mississippian–Pennsylvanian boundary interval of the Donets Basin. *Topical issues of stratigraphy of sedimentary basins of Ukraine: new ideas and priority directions of research*. Theses
- Айзенберг Д. Е., Астахова Т. В. К вопросу о возрасте свиты C_2^0 (Е) разреза карбона Донецкого бассейна. Вялов О. С. (Ред.). *Биостратиграфия, палеонтология осадочного чехла Украины*. Киев: Наукова думка, 1987. С. 49–53.
- Астахова Т. В. Гониатиты. *Верхнесерпуховский подъярус Донецкого бассейна*. Киев: Наукова думка, 1983. С. 115–123.
- Боярина Н. И. Макрофлористические зоны среднего и верхнего карбона (пенсильванской подсистемы) Донецкого бассейна. *Геологический журнал*. 2016. Т. 1. С. 21–35.
- Дернов В. С. Аммоноидеи *Melvilloceras rotaii* (Librovitch in A. Popov, 1979) из башкирского яруса Донецкого бассейна (Украина). Леонова Т. Б., Митта В. В. (Ред.). *Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия*. 2021. Вып. 6. С. 13–15.
- Дернов В. С. Перша знахідка в карбоні Донбасу амоноїдеї *Winslowoceras* та її стратиграфічне значення. *Факультет природничих наук: Дні науки-2022. Збірник матеріалів науково-практичної конференції, присвяченої дням науки факультету природничих наук (Полтава, 21–29 квітня 2022 р.)*. Полтава, 2022а. С. 113–117.
- Дернов В. С. Неморські пелециподи моспінської світи (верхній башкир) Донецького басейну: систематичний склад, палеоекологія та стратиграфічне значення. *Геологічний журнал*. 2022б. № 3. С. 34–56. <https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2022.3.255491>
- Дунаєва Н. М. Відкритий Донбас. *Стратиграфія УРСР. Т. V. Карбон*. Київ: Наукова думка, 1969. С. 21–48.
- Єфіменко В. І. Зональний поділ пограничних міссісіпсько-пенсильванських відкладів Донбасу за вапнистими водоростями. *Актуальні питання стратиграфії осадових басейнів України: нові ідеї і пріоритетні напрямки досліджень*.

- of reports (Kyiv, September 28–29, 2022). Kyiv. Pp. 19–20. (In Ukrainian).
- Librovitch L. S., 1939. Cephalopods. In: Gorsky I. I. (Ed.), *Atlas of index fossils of the USSR. Volume V. Middle and Upper Carboniferous*. Izdatel'stvo "GONTI", Leningrad–Moscow. Pp. 130–141 (In Russian).
- Librovitch L. S., 1946. A new scheme of subdivision and correlation of the Carboniferous of the Donets Basin (based on the distribution of cephalopod faunas). *Proceedings of the All-Union Scientific Research Geological Institute. General series*. Izdatel'stvo "State Publishing House of Geological Literature of the USSR Ministry of Geology", Moscow–Leningrad. Pp. 77–90. (In Russian).
- Nemyrovska T. I., Yefimenko V. I., 2013. Middle Carboniferous (Lower Pennsylvanian). In: Gozhyk P. F. (Ed.), *Stratigraphy of the Upper Proterozoic and Phanerozoic of Ukraine. Volume 1. Stratigraphy of the Upper Proterozoic, Paleozoic and Mesozoic*. Kyiv. Pp. 283–303. (In Ukrainian).
- Nemyrovska T. I., Schogolev, O. K., Boyarina, N. I. (in collaboration with V. I. Poletaev, Y. G. Bondar, V. I. Yemel'yanov, V. I. Yefimenko). 2013. Stratigraphic scheme of the Middle and Upper Carboniferous of the Don-Dnipro Through. In: Gozhyk P. F. (Ed.), *Stratigraphy of the Upper Proterozoic and Phanerozoic of Ukraine. Volume 1. Stratigraphy of the Upper Proterozoic, Paleozoic and Mesozoic*. Kyiv. Scheme 7.2. (In Ukrainian).
- Novik E. O. 1974. Regularities in the development of Carboniferous flora of the south of the European part of the USSR. Izdatel'stvo "Naukova Dumka", Kiev. 140 p. (in Russian).
- Poletaev V. I., Vdovenko, M. V., Schogolev, O. K., Boyarina, N. I., Makarov I. A. 2011. Stratotypes of regional stratigraphic units of the Carboniferous and Lower Permian of the Don-Dnipro Trough. Vydavnytstvo "Logos", Kyiv. 236 p. (In Ukrainian).
- Popov A. V., 1979. Carboniferous ammonoids of the Donets Basin and their stratigraphic significance. Izdatel'stvo "Nedra", Leningrad. 119 p. (In Russian).
- Reznikov, A. I., 1993. The Dyakove Group and its position in the stratigraphic scheme of the Carboniferous of the Donets Basin. *Geologičnij žurnal*. No. 1. Pp. 52–57. (In Russian).
- Ruzhencev V. Y., 1965. Main Carboniferous ammonoid complexes. *Paleontological Journal*. Vol. 2. Pp. 4–17. (In Russian).
- Ruzhencev V. Y., Bogoslovskaya M. F., 1971. Namurian stage in the ammonoid evolution. Early Namurian ammonoids. Izdatel'stvo "Nauka", Moscow. 382 p. (In Russian).
- Ruzhencev V. Y., Bogoslovskaya M. F., 1971. Namurian stage in the ammonoid evolution. Late Namurian ammonoids. Izdatel'stvo "Nauka", Moscow. 384 p. (In Russian).
- Stratigraphic Code of Ukraine. 2012. Kyiv. 66 p. (In Ukrainian).
- Suprun I. S., 2021. Calcareous nannofossil biostratigraphy of Paleocene sediments from the Ukrainian Carpathians. Scientific Thesis. Kyiv. 258 p. (In Ukrainian).
- Fissunencko O. P., 1991. Zonal phytostратigraphic scale of the Early and Middle Carboniferous of the Donets Basin. *Geologičnij žurnal*. No. 3. Pp. 55–64. (In Russian).
- Тези доповідей (Київ, 28–29 вересня 2022 р.). Київ, 2022. С. 19–20.
- Либрович Л. С. Класс Головоногие — Cephalopoda. Горский И. И. (Ред.). *Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР. Т. V. Средний и верхний карбон*. Ленинград–Москва: ГОНТИ, 1939. С. 130–141.
- 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.
- Немировська Т. І., Єфіменко В. І. Середній карбон (нижній пенсильваній). Гожик П. Ф. (Ред.). *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 Полетаєва В. І., Бондара О. П., Ємальянова Ю. Г., Єфіменко В. І.). Стратиграфічна схема середньо-верхньокам'яновугільних відкладів Доно-Дніпровського прогину. Гожик П. Ф. (Ред.). *Стратиграфія верхнього протерозою та фанерозою України. Т. 1. Стратиграфія верхнього протерозою, палеозою та мезозою України*. Київ: ІГН НАН України, 2013. Схема 7.2.
- Новик Е. О. Закономерности развития каменноугольной флоры юга Европейской части СССР. Киев: Наукова думка, 1974. 140 с.
- Полетаев В. І. Вдовенко М. В., Щоголев О. К., Боярина Н. І., Макаров І. А. Стратотипи регіональних стратиграфічних підрозділів карбону і нижньої пермі Доно-Дніпровського прогину. Київ: Логос, 2011. 236 с.
- Попов А. В. Каменноугольные аммоноидеи Донбасса и их стратиграфическое значение. Ленинград: Недра, 1979. 119 с.
- Резников А. И. Дьяковская серия и ее положение в стратиграфической схеме карбона Донбасса. *Геологический журнал*. 1993. № 1. С. 52–57.
- Руженцев В. Е. 1965. Основные комплексы аммоноидей каменноугольного периода. *Палеонтологический журнал*. № 2. С. 4–17.
- Руженцев В. Е., Богословская М. Ф. Намюрский этап в эволюции аммоноидей. Ранненамюрские аммоноидеи. Москва: Наука, 1971. 382 с.
- Руженцев В. Е., Богословская М. Ф. Намюрский этап в эволюции аммоноидей. Поздненамюрские аммоноидеи. Москва: Наука, 1978. 384 с.
- Стратиграфічний кодекс України. Київ, 2012. 66 с.
- Супрун І. С. Біостратиграфія палеоценових відкладів Українських Карпат за нанопланктоном. Дисертація для здобуття наукового ступеня кандидата геологічних наук. Київ, 2021. 258 с.
- Фисуненко О. П. Зональная фитостратиграфическая шкала нижнего и среднего карбона Донецкого бассейна. *Геологический журнал*. 1991. № 3. С. 55–64.

- Shkolin A. A., 2001. Ammonoids. *Middle Carboniferous of the Moscow Syncline. Vol. 2. Paleontological characteristic*. Izdatel'stvo "Nauchnyi Mir", Moscow. Pp. 77–79, 172–188. (In Russian).
- Aretz M., Herbig H. G., Wang X. D. (with contributions by F. M. Gradstein, F. P. Agterberg, J. G. Ogg), 2020. *The Carboniferous Period*. In: Gradstein F. M., Ogg J. G., Schmitz M. D. Ogg, G. M. (Eds). *Geologic Time Scale 2020*. Elsevier Science. Pp. 811–872.
- Bisat W. S., 1930. 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*. Vol. III. Pp. 75–90.
- Boardman D. R., Work D. M., 2013. Pennsylvanian (Desmoinesian–Virgilian) ammonoid zonation for Midcontinent North America. *Stratigraphy*. Vol. 10 (1–2). Pp. 105–116.
- Davydov V. I., Korn D., Schmitz M. D., 2012. The Carboniferous Period. In: Gradstein F. M., Ogg J. G., Schmitz M., Ogg G. (Eds), *The Geologic Time Scale*. Elsevier. Pp. 615–663. <https://doi.org/10.1016/b978-0-444-59425-9.00023-8>.
- Demagnet F., 1943. Les horizons marins du Westphalien de la Belgique et leurs Faunes. Bruxelles: Musée Royal D'histoire Naturelle de Belgique. T. 101. 166 p.
- Dernov V. S., 2018. Cephalopods from the Middle Carboniferous of the Donets Basin (Luhansk region, Eastern Ukraine). *Geo&Bio*. Vol. 16. Pp. 3–14. <https://doi.org/10.15407/gb.2018.16.003>
- Dernov V., 2022c. The early Moscovian ammonoid species *Wiedeyoceras clarum* Popov, 1979 in the Donets Basin, Ukraine. *Historical Biology*. Published online: June 10, 2022. 6 p. <https://doi.org/10.1080/08912963.2022.2086803>
- Dernov V. 2022d. Late Bashkirian ammonoids from the Mospyne Formation of the Donets Basin, Ukraine. *Fossil Imprint*. Vol. 78. No. 2. Pp. 489–512 (In print). <https://doi.org/10.37520/fi.2022.021>
- Dorsman L., 1945. The marine fauna of the Carboniferous in the Netherlands. *Mededelingen Geologische Stichting*. Serie C 43. Pp. 1–101.
- Korn D., Hu Keyi, Qi Yu-Ping, 2021. The succession of the mid-Bashkirian ammonoids *Cancelloceras* and *Gastrioceras* in North China. *Palaeoworld*. Vol. 30 (1). Pp. 72–94. <https://doi.org/10.1016/j.palwor.2020.04.009>.
- Korn D., Klug C., 2015. Paleozoic ammonoid biostratigraphy. In: Klug C., Korn D., De Baets K., Kruta I., Mapes R. H. (Eds), *Ammonoid paleobiology: from macroevolution to paleogeography*. Springer, Dordrecht. Pp. 299–328. https://doi.org/10.1007/978-94-017-9633-0_12.
- Loon A. J. van, 1972. The stratigraphy of the Westphalian C around Prioro (Prov. Leon, Spain). *Trabajos de Geología*. Vol. 3. Pp. 307–363.
- Miller A. K., Owen J. B., 1939. An ammonoid fauna from the Lower Pennsylvanian Cherokee Formation of Missouri. *Journal of Paleontology*. Vol. 13 (2). Pp. 141–162.
- Nassichuk W. W., 1975. Carboniferous ammonoids and stratigraphy in the Canadian Arctic Archipelago. *Geological Survey of Canada Bulletin*. Vol. 137. Pp. 1–101.
- Школин А. А. Аммоноидеи. Средний карбон Московской синеклизы. Т. 2. Палеонтологическая характеристика. Москва: Научный мир, 2001. С. 77–79, 172–188.
- 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. Pp. 811–872.
- 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. Pp. 75–90.
- Boardman D. R., Work D. M. Pennsylvanian (Desmoinesian–Virgilian) ammonoid zonation for Midcontinent North America. *Stratigraphy*. 2013. Vol. 10. No. 1–2. Pp. 105–116.
- Davydov V. I., Korn D., Schmitz M. D. The Carboniferous Period. In: Gradstein F. M., Ogg J. G., Schmitz M., Ogg G. (Eds), *The Geologic Time Scale*. Elsevier, 2012. Pp. 615–663. <https://doi.org/10.1016/b978-0-444-59425-9.00023-8>.
- 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.
- Dernov V. S. Cephalopods from the Middle Carboniferous of the Donets Basin (Luhansk region, Eastern Ukraine). *Geo&Bio*. 2018. Vol. 16. Pp. 3–14. <https://doi.org/10.15407/gb.2018.16.003>
- Dernov V. The early Moscovian ammonoid species *Wiedeyoceras clarum* Popov, 1979 in the Donets Basin, Ukraine. *Historical Biology*. 2022. Published online: June 10, 2022. <https://doi.org/10.1080/08912963.2022.2086803>
- Dernov V. 2022b. Late Bashkirian ammonoids from the Mospyne Formation of the Donets Basin, Ukraine. *Fossil Imprint*. Vol. 78. No. 2. Pp. 489–512 (In print). <https://doi.org/10.37520/fi.2022.021>
- Dorsman L. The marine fauna of the Carboniferous in the Netherlands. *Mededelingen Geologische Stichting*. 1945. Serie C 43. Pp. 1–101.
- Korn D., Hu Keyi, Qi Yu-Ping. The succession of the mid-Bashkirian ammonoids *Cancelloceras* and *Gastrioceras* in North China. *Palaeoworld*. 2021. Vol. 30. No. 1. Pp. 72–94. <https://doi.org/10.1016/j.palwor.2020.04.009>.
- 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. Pp. 299–328. https://doi.org/10.1007/978-94-017-9633-0_12.
- Loon A. J. van. The stratigraphy of the Westphalian C around Prioro (Prov. Leon, Spain). *Trabajos de Geología*. 1972. Vol. 3. Pp. 307–363.
- 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. Pp. 141–162.
- Nassichuk W. W. Carboniferous ammonoids and stratigraphy in the Canadian Arctic Archipelago. *Geological Survey of Canada Bulletin*. 1975. Vol. 137. Pp. 1–101.

Survey of Canada Bulletin. Vol. 237. Pp. 1–240. <https://doi.org/10.4095/103502>

Nikolaeva S. V., 2022. Carboniferous ammonoid genozones. In: Lucas S. G., Schneider J. W., Wang X., Nikolaeva S. (Eds). *The Carboniferous Timescale. Geological Society, London, Special Publications*. Vol. 512. Pp. 633–693. <https://doi.org/10.1144/sp512-2020-229>.

Patteisky K., 1965. Die fauna des westdeutschen Oberkarbons. IV. Die Goniatiten im Westfal des Niederrheinisch-Westfälischen Karbons. *Palaeontographica*. T. 125. S. 1–45.

Ruzhencev V. Ye., 1966. Principal ammonoid assemblages of Carboniferous Period. *International Geology Review*. Vol. 8 (1). Pp. 48–59. <https://doi.org/10.1080/00206816609474257>.

Saunders W. B., Manger W. L., Ramsbottom W. H. C., 1979. *Donetzoceras*, a Mid-Carboniferous (Westphalian) index ammonoid. *Journal of Paleontology*. Vol. 53 (5). P. 1136–1144.

Schmidt, H., 1925. Die carbonischen Goniatiten Deutschlands. *Jahrbuch der Preußischen Geologischen Landesanstalt*. 1925. Vol. 45. S. 489–609.

Schmidt, H., 1938. Die marinen Fossilien im Oberkarbon Nordwestdeutschlands. In: Kukuk P. *Geologie des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlengebirges*. Verlag von Julius Springer, Berlin. S. 117–124.

Termier G., Termier H., 1950. 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*. Vol. 78. Pp. 1–246.

Work D., Mason C. E., Boardman D. R., 2012. Pennsylvanian (Atokan) ammonoids from the Magoffin Member of the Four Corners Formation, Eastern Kentucky. *Journal of Paleontology*. Vol. 86 (3). Pp. 403–416. <https://doi.org/10.1666/11-039.1>.

Canada Bulletin. 1975. Vol. 237. Pp. 1–240. <https://doi.org/10.4095/103502>

Nikolaeva S. V. Carboniferous ammonoid genozones. In: Lucas S. G., Schneider J. W., Wang X., Nikolaeva S. (Eds). *The Carboniferous Timescale. Geological Society, London, Special Publications*. 2022. Vol. 512. Pp. 633–693. <https://doi.org/10.1144/sp512-2020-229>.

Patteisky K. Die fauna des westdeutschen Oberkarbons. IV. Die Goniatiten im Westfal des Niederrheinisch-Westfälischen Karbons. *Palaeontographica*. 1965. T. 125. S. 1–45.

Ruzhencev V. Ye. Principal ammonoid assemblages of Carboniferous Period. *International Geology Review*. 1966. Vol. 8. No. 1. Pp. 48–59. <https://doi.org/10.1080/00206816609474257>.

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.

Schmidt H. Die carbonischen Goniatiten Deutschlands. *Jahrbuch der Preußischen Geologischen Landesanstalt*. 1925. Vol. 45. S. 489–609.

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.

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.

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. Pp. 403–416. <https://doi.org/10.1666/11-039.1>.

Manuscript received November 13, 2022;
revision accepted December 16, 2022.

Інститут геологічних наук НАН України,
Київ, Україна