

Стратиграфия, палеонтология, геохронология

Stratigraphy, paleontology, geochronology

Научная статья

УДК 56.016.3:551.734.5(470.57)



КОНОДОНТОВАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НИЖНЕФАМЕНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ РАЗРЕЗА БОЛЬШАЯ БАРМА (ЗАПАДНЫЙ СКЛОН ЮЖНОГО УРАЛА)

Р. Ч. Тагариева

Институт геологии — обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (ИГ УФИЦ РАН), г. Уфа, Россия, trezeda88@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6367-9506>

Приводится новое послышное описание и конодонтовая характеристика нижнефаменских карбонатных отложений (барминский и основание макаровского горизонтов) по правому берегу реки Большая Барма (западный склон Южного Урала). Известняки здесь содержат разнообразные комплексы конодонтов зон *Palmatolepis subperlobata*, *Palmatolepis triangularis*, *Palmatolepis delicatula platys*, *Palmatolepis minuta minuta* и *Palmatolepis crepida*. Впервые обосновано выделение интервалов конодонтовых зон *Palmatolepis subperlobata*, *Palmatolepis minuta minuta* и *Palmatolepis crepida* с First Occurrence Datum (FOD) зональных видов. В разрезе Большая Барма мощности выделенных конодонтовых зон в десятки раз превышают мощности данных интервалов в других карбонатных разрезах западного склона Южного Урала.

Ключевые слова: Южный Урал, верхний девон, фаменский ярус, барминский и макаровский горизонты, биостратиграфия, конодонты

Благодарности: Автор выражает благодарность доктору геол.-минерал. наук О. В. Артюшковой, кандидату геол.-минерал. наук Р. Р. Якупову, И. М. Мунасипову, П. Р. Хахалиной и сотрудникам шлифовальной лаборатории Института геологии УФИЦ РАН (г. Уфа) за помощь в организации, проведении полевых работ и за содействие в лабораторной обработке образцов; кандидату геол.-минерал. наук С. С. Ковалеву за помощь в фотографировании конодонтов. Исследования проведены в соответствии с темой государственного задания Института геологии Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук № FMRS — 2025–0013 «Фанерозой Южного Урала и прилегающих территорий: стратиграфия, корреляция, палеонтология, основные события и геологические процессы».

Для цитирования: Тагариева Р. Ч. Конодонтовая характеристика нижнефаменских отложений разреза Большая Барма (западный склон Южного Урала) // Геологический вестник. 2026. № 2. С. 76–91. <https://doi.org/10.31084/2619-0087/2026-2-5>

For citation: Tagarieva R. Ch. (2026) Conodont characteristics of Lower Famennian deposits of the Bol'shaya Barma section (western slope of the South Urals). *Geologicheskii vestnik*. 2026. No. 2. P. 76–91. <https://doi.org/10.31084/2619-0087/2026-2-5>

© Р. Ч. Тагариева, 2026

Original article

CONODONT CHARACTERISTICS OF LOWER FAMENNIAN DEPOSITS OF THE BOL'SHAYA BARMA SECTION (WESTERN SLOPE OF THE SOUTH URALS)

R. Ch. Tagarieva

Institute of Geology — Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences (IG UFRC RAS), Ufa, Russia, trezeda88@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6367-9506>

There is the new layer-by-layer description and conodont characteristics of the Lower Famennian (Barmian and Makarovian regional substages) carbonate deposits on the Bol'shaya Barma River (western slope of the South Urals) are presented. The limestones here contain diverse conodont assemblages of the *Palmatolepis subperlobata*, *Palmatolepis triangularis*, *Palmatolepis delicatula platys*, *Palmatolepis minuta minuta* and *Palmatolepis crepida* zones. For the first time, the identification of *Palmatolepis subperlobata*, *Palmatolepis minuta minuta* and *Palmatolepis crepida* conodont zones intervals with the First Occurrence Datum (FOD) of zonal species was substantiated. In the Bol'shaya Barma section, the thicknesses of the identified conodont zones are tens times greater than the thicknesses of those intervals in other carbonate sections of the western slope of the South Urals.

Keywords: South Urals, Upper Devonian, Famennian, Barmian and Makarovian regional substages, biostratigraphy, conodonts

Acknowledgements: The author is grateful to Dr. O. V. Artyushkova, Ph.D. R. R. Yakubov, I. M. Munasipov, P. R. Khakhalina and the staff of the Rock Processing Lab for assistance in organizing and conducting fieldwork and processing of samples, and to Ph. D. S. S. Kovalev for help in photographing conodonts (Institute of Geology UFRC RAS, Ufa). The study was carried out on the topic of state assignment no. FMRS — 2025–0013 “Phanerozoic of the South Urals and adjacent territories: stratigraphy, correlation, paleontology, main events and geological processes”.

Введение

Разрез на р. Большая Барма является стратотипом барминского горизонта. Уникальность разреза состоит в том, что пограничный фран/фаменский (F/Fm) интервал здесь представлен литологически однородной пачкой брахиоподового ракушняка. Межъярусная граница выявляется внутри ракушняка по первому появлению фаменских конодонтов *Palmatolepis subperlobata* Branson et Mehl, *Palmatolepis triangularis* Sannemann и брахиопод *Parapugnax markovskii* (Yudina), маркоров барминского горизонта [Барышев, Абрамова, 1996; Юдина, 1997; Абрамова, 1999; Abramova, Artyushkova, 2004; Мизенс, 2012; Состояние..., 2008; Tagarieva, 2013; Тагариева, Мизенс, 2015; Тагариева, 2023].

Первое упоминание о выходах верхнедевонских известняков с богатой фауной брахиопод на р. Большая Барма содержится в работе Л. К. Коношевского [1908]. Позднее Д. В. Наливкин [1931] определил эту местность характерной для слоев с *Pugnoides triaequalis* (Gosselet) (= *Parapugnax markovskii* (Yudina)), назвав брахиоподовые извест-

няки «барминскими». Он отметил преобладание в барминских ракушняхках представителей отрядов *Productus* и *Pugnax* и отсутствие *Pentamerus* и *Atrypa*. В 1950-х годах барминские известняки на р. Большая Барма изучал С. М. Домрачев [1952]. Он привел общее описание разреза в «двух пунктах» по правому берегу р. Большая Барма в 1.2 и 1.4 км выше устья. Эти два выхода, с его точки зрения, представляют собой неполные последовательности: с нижней границей с аскынским горизонтом в первом (видимая мощность барминских слоев — 4.5 м), а во втором — без видимых нижней и верхней границ, мощность барминских слоев увеличивается до 25 м [Домрачев, 1952].

В 1998 г. барминские слои на р. Большая Барма детально изучала А. Н. Абрамова [Абрамова, 1999; Абрамова, Артюшкова, 1999; Abramova, Artyushkova, 2004]. Ей удалось найти и описать полный разрез барминских ракушняхков по правому берегу р. Большая Барма, в 1.3 м выше ее устья. Комплексное изучение конодонтов (впервые) и брахиопод в стратотипической местности позволило зафиксировать одновременное появление фаменских конодонтов *Palmatolepis triangularis* и бра-

хиопод *Parapugnax markovskii*, тем самым установить границу F/Fm в основании барминского горизонта [Абрамова, 1999; Абрамова, Артюшкова, 1999; Мизенс и др., 1999; Abramova, Artyushkova, 2004; Мизенс, 2007, 2012].

Разрез на р. Большая Барма является одним из первых объектов изучения доктора геолого-минералогических наук Виктора Алексеевича Маслова. В период 1954–1957 гг., будучи аспирантом, он начинал свой путь в геологии на западном склоне Южного Урала. Научные интересы Виктора Алексеевича были сосредоточены тогда на изучении литологии и фациальных особенностей верхнедевонских отложений, распространенных здесь от района хр. Кара-Тау на севере, до широтного течения р. Белой на юге включительно (рис. 1Б).

В. А. Маслов впервые привел подробную характеристику вещественного состава, структурных и текстурных особенностей и вторичных изменений карбонатных пород 48 разрезов, в том числе и разреза на р. Большая Барма. Микроскопические описания барминских известняков, сделанные В. А. Масловым в стратотипическом

разрезе, являются первыми и единственными до настоящего времени: «На всем протяжении барминские слои представлены чередующимися и невыдержанными по мощности слоями известняков, то более плотных с небольшим количеством органических остатков, то рыхлых с большим количеством органических остатков. В некоторых случаях количество органических остатков весьма велико и они образуют или брахиоподовые ракушняки или криноидные известняки. Известняки, в которых количество органических обломков невелико, под микроскопом представлены пелитоморфно-сгустковым карбонатом кальция с более крупнозернистым кальцитовым цементом. В этих известняках встречаются также обломки брахиопод, криноидей, кораллов и водорослей» (фрагмент из кандидатской диссертации В. А. Маслова [1959, стр. 94–95] см. рис. 1А, 1В).

Спустя 50 лет, будучи опытным стратиграфом, В. А. Маслов в 2009 г. показывал студентам (в их числе и автору данной статьи) верхнедевонские карбонатные отложения на р. Большая Барма (рис. 2). Этот полевой выезд на разрез был ор-

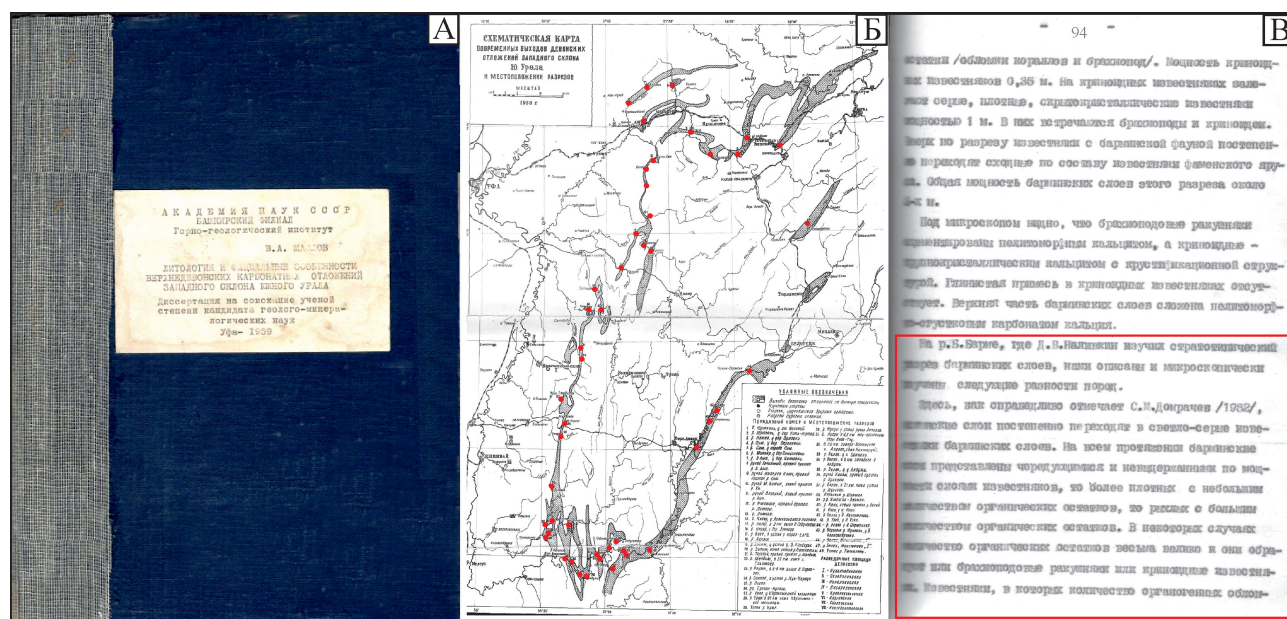


Рис. 1. Кандидатская диссертация (А) В. А. Маслова «Литология и фациальные особенности верхнедевонских карбонатных отложений западного склона Южного Урала» [Маслов, 1959]. Б — схематическая карта выходов девонских отложений западного склона Южного Урала и местоположения 48 разрезов (красные кружки). В — литологическое описание известняков барминского горизонта на р. Большая Барма, фрагмент

Fig. 1. V.A. Maslov's Ph. D. dissertation (A) "Lithology and facies features of Upper Devonian carbonate deposits of the western slope of the Southern Urals" [Maslov, 1959]. Б — schematic map of outcrops of Devonian deposits on the western slope of the Southern Urals and the locations of 48 cross-sections (red circles). В — lithological description of limestones of the Barmian Regional Substage on the Bol'shaya Barma River, fragment

ганизован с целью изучения конодонтов из отложений в пограничном F/Fm интервале и вышележащих породах макаровского горизонта.

Исследования последних лет, проведенные автором, позволили значительно расширить систематический состав конодонтовых комплексов, уточнить стратиграфическое распространение таксонов и произвести зональное расчленение нижнефаменских отложений данного разреза.

Изученная коллекция конодонтов хранится в лаборатории стратиграфии палеозоя Института геологии Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (ИГ УФИЦ РАН) (г. Уфа) под № 165. Фотогра-

фирование конодонтов выполнено на сканирующем электронном микроскопе TESCAN VEGA 3 LMN в Институте геологии УФИЦ РАН (г. Уфа, оператор С. С. Ковалев). В качестве основы биостратиграфического расчленения в работе используется конодонтовая зональная шкала, опубликованная в Geologic Time Scale 2020 [Spalletta et al., 2017; Becker et al., 2020]. В её основе лежит стандартная конодонтовая шкала, разработанная В. Циглером и Ч. Сандбергом на эталонных глубоководно-депресссионных разрезах Рейнских Сланцевых гор в Германии и разрезах Северной Америки [Ziegler, 1962; Ziegler, Sandberg, 1990] (рис. 3).



Рис. 2. «Все мы возвращаемся туда, где все начиналось...» В.А. Маслов (справа) на разрезе Большая Барма в 2009 году, спустя 50 лет как он впервые изучал здесь барминские известняки. Слева направо О.В. Артюшкова, Р.Ч. Тагариева и В.А. Маслов

Fig. 2. “We are all returning to the beginning...” V.A. Maslov (to the right) at the Bol’shaya Barma cross-section in 2009, 50 years after he first studied the Barmian limestones there. From left to right, are O.V. Artyushkova, R.Ch. Tagarieva and V.A. Maslov

Стратиграфические схемы Урала [1993]				Состояние..., 2008		Конодонтовые зоны											
Девонская	Система	Отдел	Ярус	Подъярус	Горизонт	Свита, слои	Лона										
	Верхний	Фаменский	Средний	Мурзакский	Мурзакская	Prolobites, Platyclymenia, Zigania ursae											
								Нижний	Макаровский	Макаровская	Cheloniceras, Zilimia polonica, Curtospirifer archiaci	Макаровский					
														Аскынский	Барминские слои	Аскынский	
		Верхний	Аскынский	Аскынский													
						Верхний	Аскынский	Аскынский									
										Верхний	Аскынский	Аскынский					
														Верхний	Аскынский	Аскынский	
	Верхний	Аскынский	Аскынский														
					Верхний	Аскынский	Аскынский										
									Верхний	Аскынский	Аскынский						
													Верхний	Аскынский	Аскынский		
	Верхний	Аскынский	Аскынский														
Верхний					Аскынский	Аскынский											
								Верхний	Аскынский	Аскынский							

Рис. 3. Корреляция ниже- и среднефаменских отложений верхнего девона западного склона Южного Урала

Fig. 3. Correlation of the Lower and Middle Famennian deposits (Upper Devonian) of the western slope Southern Urals

Литологическое описание и конодонтовая характеристика нижефаменских отложений разреза Большая Барма

Разрез Большая Барма является самым северным разрезом на западном склоне Южного Урала, где пограничный F/Fm интервал представлен брахиоподовым ракушняком. Он расположен в Архангельском районе Республики Башкортостан, в 2 км на северо-восток от д. Аскино, на правом берегу р. Большая Барма (правый приток р. Аскын), в 1.3 км выше устья (рис. 4). Координаты: 54°15'N

56°54'E. Разрез вскрыт по правому берегу крутого оврага с временным (безнапорным) родничком.

В нижней части склона здесь обнажаются светло-серые, плотные, органогенно-полидетритовые известняки аскынского горизонта франского яруса мощностью 5–6 м, охарактеризованные брахиоподами и конодонтами зоны Upper rhenana [Абрамова, Артющкова, 1999; Abramova, Artyushkova, 2004]. Выше залегает брахиоподовый ракушняк пограничного F/Fm интервала. Брахиоподовые ракушняки отмечаются и выше по разрезу на разных уровнях.

Послойное описание отложений начато непосредственно с брахиоподовых ракушняков пограничного F/Fm интервала:

Слой 1. Ракушняк брахиоподовый светло-серый, с легким коричневатым оттенком, неясно слоистый, плотный, массивный, интенсивно перекристаллизованный. Многочисленные створки и раковины брахиопод расположены беспорядочно (неориентированно) и сцементированы мелким детритом, состоящим преимущественно из обломков членников криноидей. Сортировка раковин брахиопод в ракушняке отсутствует (крупные и мелкие, молодые и взрослые экземпляры встречаются беспорядочно). Мощность слоя 0.72 м.

Собранные здесь конодонты позволяют разделить слой 1 на франский (= аскынский, А) и фаменский (= барминский, Б) интервалы.

Интервал А слоя 1 мощностью 0.25 м сложен светло-серыми, плотными известняками с прослоями, обогащенными брахиоподами, в которых раковины не сортированы по размеру и распределены во вмещающей породе неравномерно (рис. 5А). Пространство между брахиоподами заполнено мелким детритом, состоящим преимущественно из членников криноидей. Выделенный из этого интервала комплекс конодонтов характерен для зоны *linguiformis*, соответствующей самой верхней части аскынского горизонта франского яруса [Tagarieva, 2013; Тагариева, Мизенс, 2015].

Интервал Б слоя 1 мощностью 0.47 м отличается от нижележащего ракушняка. В органическом детрите наблюдается сокращение количества раковин брахиопод, остракод и увеличение количества обломков членников криноидей (см. рис. 5Б). Первые и редкие экземпляры конодонтов *Palmatolepis subperlobata* Branson et Mehl и брахиопод *Parapugnax markovskii* (Yudina) появляются совместно в одном образце и определяют основание барминского горизонта фаменского яруса [Тагариева, Мизенс, 2015].

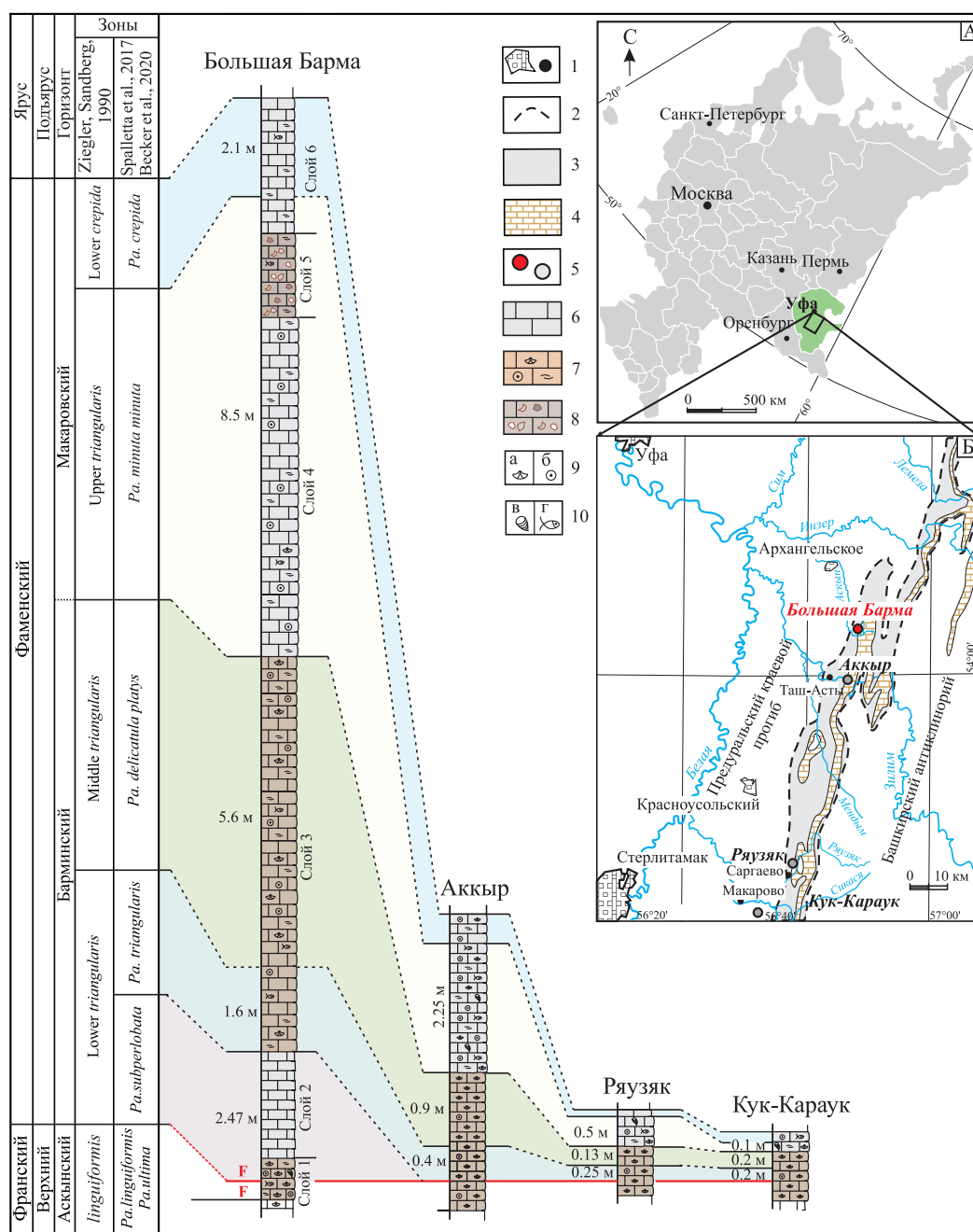


Рис. 4. Корреляция интервалов конодонтовых зон нижнего фамена в разрезах западного склона Южного Урала (Большая Барма, Аккыр, Ряузяк и Кук-Караук)

Условные обозначения: А — местоположение района исследований на обзорной карте Европейской части России (серый фон; зеленым цветом выделена территория Республики Башкортостан); Б — карта расположения изученных разрезов.

1 — населенные пункты; 2 — граница тектонической зоны; 3 — территория Западно-Уральской внешней зоны складчатости по [Серавкин и др., 2001]; 4 — выходы девонских отложений; 5 — местоположение разрезов; 6 — известняки; 7 — органогенно-полидетритовые известняки; 8 — известняки с неравномерной доломитизацией; 9–10 — фауна: а — брахиоподы, б — криноидеи, в — ругозы, г — рыбы.

Fig. 4. Correlation of the Lower Famennian conodont zones intervals in cross-sections of the western slope of the South Urals (Bol'shaya Barma, Akkyr, Ryauzyak and Kuk-Karauk)

Legend: A — the location of the study area on the overview map of the European part of Russia (gray background; the territory of the Republic of Bashkortostan is highlighted in green); Б — map with locations of the studied sections.

1 — villages and towns; 2 — tectonic zone boundaries; 3 — West Uralian Folded Zone [Seravkin et al., 2001]; 4 — outcrops of the Devonian limestones; 5 — the location of the sections; 6 — limestones; 7 — bioclastic limestones; 8 — limestones with uneven dolomitization; 9–10 — fauna: a — brachiopods, б — crinoids, в — rugosa, г — fishes.

Для этого интервала характерно очень низкое таксономическое разнообразие конодонтов, представленное, главным образом, пережившими позднефранский кризис видами *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl, *Icriodus alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen, *Icriodus iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson, *Palmatolepis* cf. *rhenana rhenana* Bischoff, *Palmatolepis gigas extensa* Ziegler et Sandberg, *Palmatolepis linguiformis* Müller, *Palmatolepis ultima* Ziegler и *Polygnathus breviaminus* Branson et Mehl (рис. 6, 7 и 8). Впервые вместе с зональным видом *Palmatolepis subperlobata* отмечено появление единичных фаменских таксонов *Palmatolepis* sp. 1 и *Polygnathus izhmensis* Kuzmin, 1998 (см. рис. 6, 7 и 8).

Слой 2. Породы существенно отличаются от подстилающих. Это светло-серые, неясно слоистые, мелкозернистые, очень плотные, слабо доломитизированные, однородные, не содержащие микро- и макрофауну известняки (см. рис. 5В). Лишь в 1.5 м выше основания слоя, в образце T23–46, встречен единичный экземпляр вида *Palmatolepis ultima* Ziegler (см. рис. 6 и 8). Мощность слоя 2.0 м.

Слой 3. Известняки аналогичные фаменскому интервалу слоя 1, светло-серые, с легким коричневатым оттенком, неясно слоистые, среднезернистые, плотные, слабо доломитизированные, органогенно-полидетритовые (см. рис. 5Г). Встречаются редкие остатки ругоз, мшанок, раковины брахиопод, многочисленные членики криноидей и зубы рыб. Мощность слоя 7.2 м.

С подошвы слоя в образцах заметно увеличивается численность экземпляров конодонтов. В нижней части известняков мощностью 1.6 м основной таксономический состав аналогичен составу комплекса из зоны *Palmatolepis subperlobata* и представлен видами и подвидами *Icriodus alternatus alternatus*, *Icriodus alternatus helmsi*, *Icriodus iowaensis iowaensis*, *Palmatolepis* sp. 1, *Palmatolepis ultima* и *Polygnathus breviaminus*. Вместе с ними встречены *Palmatolepis triangularis* Sannemann (вид-индекс одноименной зоны), *Icriodus cornutus* Sannemann и *Pelekysgnathus planus* Sannemann (см. рис. 6, 7 и 8).

Комплекс конодонтов, выделенный из верхней части слоя мощностью 5.6 м, дополняется таксонами *Mehlina* sp., *Palmatolepis delicatula delicatula* Branson et Mehl, *Palmatolepis clarki* Ziegler, *Palmatolepis* aff. *quadrantinodosalobata praeterita* Schulke, *Palmatolepis protorhomboidea* Sandberg et Ziegler, *Palmatolepis* sp. 2, *Pelekysgnathus* aff. *serradentatus* Capkinoglu, *Polygnathus praecur-*

sor Matyia (см. рис. 6, 7 и 8). В ассоциации присутствуют переходные формы таксонов *Palmatolepis ultima* → *Palmatolepis abramovae*, *Palmatolepis triangularis* → *Palmatolepis perlobata perlobata*. В образцах T23–51 и T23–52 встречены экземпляры конодонтов *Palmatolepis subperlobata* → *Palmatolepis barskovi* с патологией Fractio [Weddige, 1990]. Виды *Palmatolepis clarki*, *Palmatolepis* aff. *quadrantinodosalobata praeterita*, *Pelekysgnathus* aff. *serradentatus* и *Polygnathus praecursor* являются характерными для интервала зоны *Palmatolepis delicatula platys* [Ziegler, 1962; Барсков и др., 1987, 1991; Ziegler et Sandberg, 1990; Schülke, 1995; Spalletta et al., 2017].

Слой 4. Известняки буровато-светло-серые, неясно слоистые, обогащенные мелкораздробленным органогенным материалом, представленным главным образом остатками иглокожих (морские ежи и членики криноидей), ругоз, реже обломками и целыми створками брахиопод, остракод и остатками рыб (см. рис. 5Д). Порода имеет неоднородную текстуру, что, возможно, обусловлено неравномерной доломитизацией известняков. Мощность слоя 6.4 м.

Комплекс конодонтов, выделенный из данного слоя, таксономически разнообразный и состоит из 21 вида и подвигов родов *Icriodus*, *Palmatolepis* и *Polygnathus* (см. рис. 6, 7 и 8). Из нижележащих отложений проходят *Icriodus alternatus alternatus*, *Icriodus alternatus helmsi*, *Icriodus cornutus*, *Mehlina* sp., *Palmatolepis clarki*, *Palmatolepis delicatula delicatula*, *Palmatolepis* aff. *quadrantinodosalobata praeterita*, *Palmatolepis protorhomboidea*, *Palmatolepis* sp. 1, *Palmatolepis* sp. 2, *Palmatolepis subperlobata*, *Palmatolepis triangularis*, *Polygnathus breviaminus* и *Polygnathus praecursor*. С основания слоя в ассоциации конодонтов впервые встречены таксоны *Palmatolepis clarki gablei* Schulke, *Palmatolepis minuta minuta* Branson et Mehl (вид-индекс) и *Palmatolepis spathula* Schulke, которые начинают свое распространение в интервале зоны *Palmatolepis minuta minuta* [Ziegler, 1962; Барсков и др., 1987; Ziegler et Sandberg, 1990; Schülke, 1995; Spalletta et al., 2017].

Слой 5. Здесь наблюдается более интенсивная мозаичная доломитизация известняков (см. рис. 5Е). На поперечных срезах образцов видны множества хаотичных угловатых «обломков» карбонатных пород белого, светло-серого и темно-серого цветов. Цементированы они мелкозернистым материалом того же состава, местами замещенные кальцитом и оксидами железа (см. рис. 5Е). Мощность слоя 1.4 м.

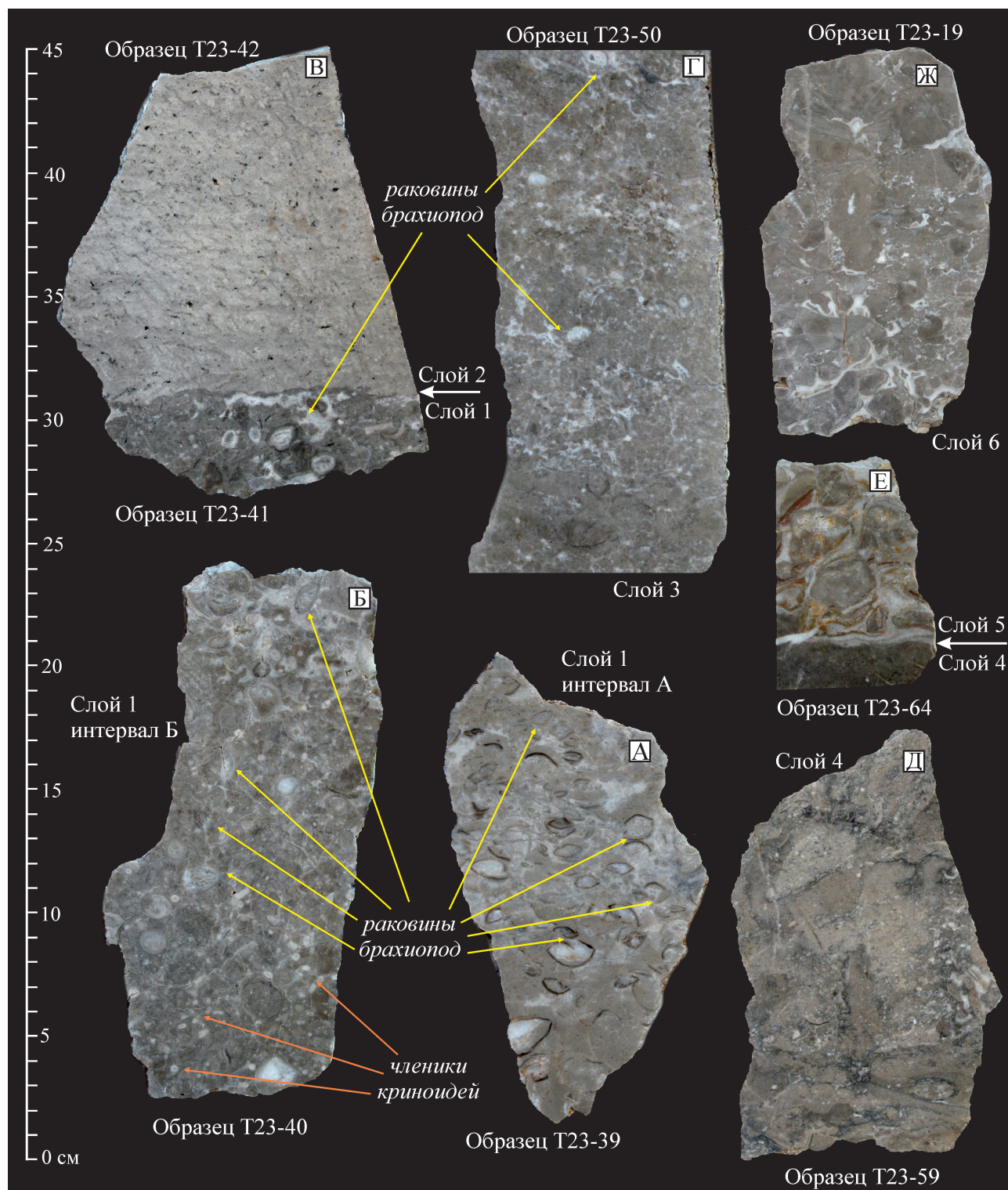


Рис. 5. Фотографии поперечных к напластованию срезов известняков барминского (А — Г) и макаровского (Д — Ж) горизонтов в разрезе Большая Барма

Fig. 5. Photos (transverse sections to the bedding) of the Barmian (А — Г) and Makarovian (Д — Ж) Regional Substages deposits in the Bol'shaya Barma cross-section

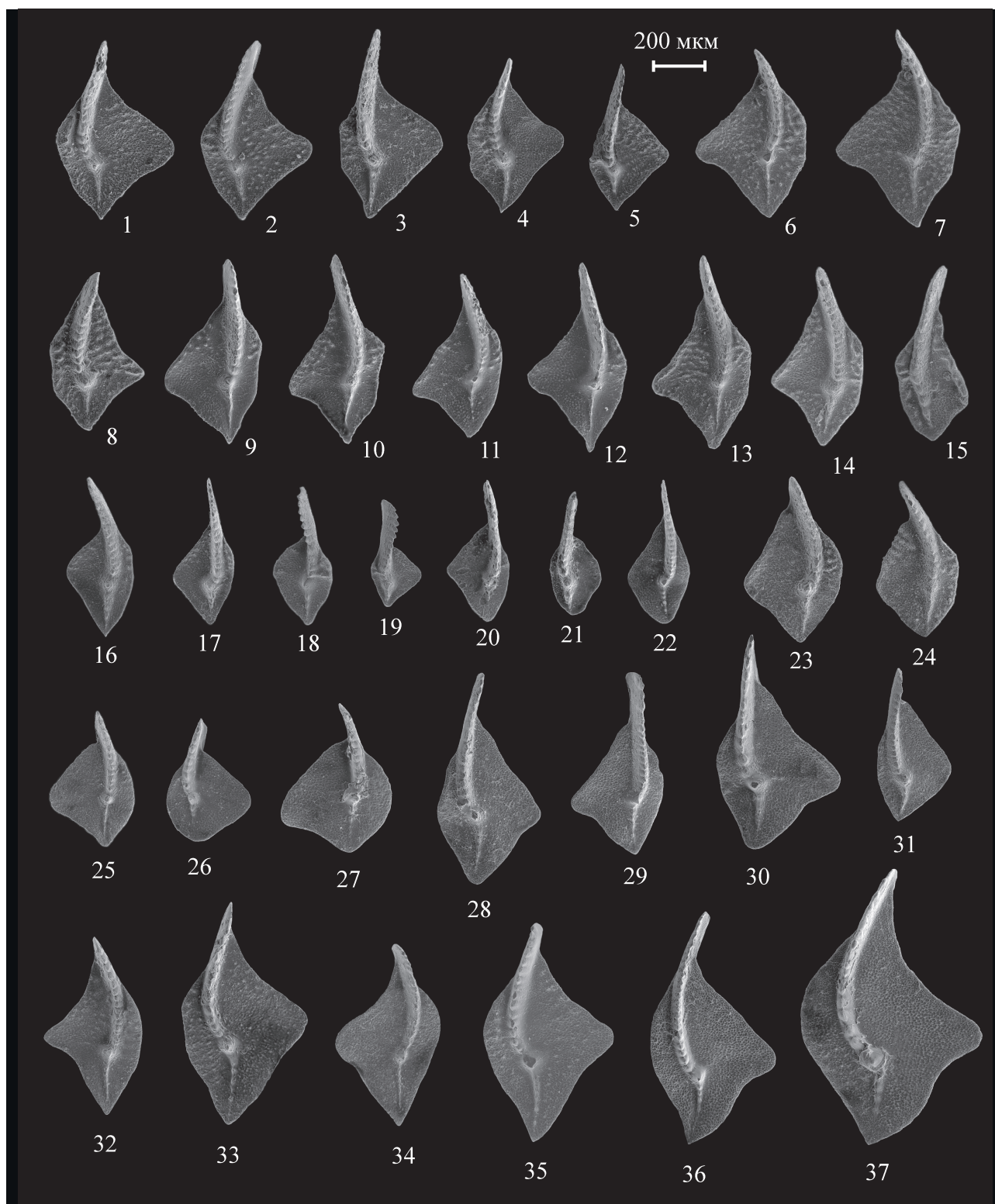


Рис. 7. Зональные и характерные виды и подвиды конодонтон зон *Palmatolepis subperlobata*, *Palmatolepis triangularis* (1, 3, 32), *Palmatolepis delicatula platys* (2, 4-13, 23, 33), *Palmatolepis minuta minuta* (14-20, 24-25, 34-35, 37) и *Palmatolepis crepida* (21-22, 26-31, 36) разреза Большая Барма

Fig. 7. Zonal and characteristic conodonts species and subspecies of the *Palmatolepis subperlobata*, *Palmatolepis triangularis* (1, 3, 32), *Palmatolepis delicatula platys* (2, 4-13, 23, 33), *Palmatolepis minuta minuta* (14-20, 24-25, 34-35, 37) and *Palmatolepis crepida* (21-22, 26-31, 36) zones of the Bol'shaya Barma cross-section

Примечания к рис. 7. Для всех фигур вид с оральной стороны: 1–5. *Palmatolepis* sp. 1: 1 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/48–2, обр. Т23-47; 2 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/48–23, обр. Т23-51; 3 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/48–40, обр. Т23-52; 4 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/48–37, обр. Т23-52; 5 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/48–75, обр. Т23-55; 6. *Palmatolepis ultima* Ziegler, 1958, экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/42–68, обр. Т23-48; 7. *Palmatolepis* aff. *triangularis* Sannemann, 1955, экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/48–44, обр. Т23-52; 8–14 — *Palmatolepis clarki* Ziegler, 1962: 8 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/48–19, обр. Т23-51; 9 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/48–57, обр. Т23-54; 10 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/48–58, обр. Т23-54; 11 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/48–53, обр. Т23-54; 12 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/48–45, обр. Т23-54; 13 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/48–49, обр. Т23-54; 14 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/42–111, обр. Т23-59; 15 — *Palmatolepis clarki gablei* Schulke, 1995, экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/42–72, обр. Т23-61; 16–22 — *Palmatolepis minuta minuta* Branson et Mehl, 1934: 16 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/42–4, обр. Т23-59; 17 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/42–121, обр. Т23-59; 18 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/42–1, обр. Т23-59; 19 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/42–18, обр. Т23-59; 20 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/42–75, обр. Т23-61; 21 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/51–47, обр. Т25-17; 22 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/51–19, обр. Т25-17; 23–24 — *Palmatolepis protorhomboides* Sandberg et Ziegler, 1973: 23 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/48–36, обр. Т23-52; 24 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/42–13, обр. Т23-59; 25–26 — *Palmatolepis delicatula delicatula* Branson et Mehl, 1934: 25 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/42–125, обр. Т23-59; 26 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/51–15, обр. Т25-17; 27 — *Palmatolepis delicatula platys* Ziegler et Sandberg, 1990, экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/46–36, обр. Т25-16; 28–31 — *Palmatolepis delicatula postdelicatula* Schulke, 1995: 28 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/51–17, обр. Т25-17; 29 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/51–33, обр. Т25-17; 30 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/51–38, обр. Т25-17; 31 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/51–18, обр. Т25-17; 32–36 — *Palmatolepis subperlobata* Branson et Mehl, 1934, 32 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/42–56, обр. Т23-48; 33 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/51–4, обр. Т23-57; 34 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/42–28, обр. Т23-59; 35 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/42–104, обр. Т23-59; 36 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/46–33, обр. Т25-16; 37. *Palmatolepis subperlobata* Branson et Mehl, 1934 → *Palmatolepis wolskae* Ovnatanova, 1969, экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/46–49, обр. Т25–20

Note for fig. 7. All images are in oral view: 1–5. *Palmatolepis* sp. 1: 1 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/48–2, sample T23-47; 2 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/48–23, sample T23-51; 3 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/48–40, sample T23-52; 4 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/48–37, sample T23-52; 5 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/48–75, sample T23-55; 6. *Palmatolepis ultima* Ziegler, 1958, specimen IG UFRC RAS, no. 165/42–68, sample T23-48; 7. *Palmatolepis* aff. *triangularis* Sannemann, 1955, specimen IG UFRC RAS, no. 165/48–44, sample T23-52; 8–14 — *Palmatolepis clarki* Ziegler, 1962: 8 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/48–19, sample T23-51; 9 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/48–57, sample T23-54; 10 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/48–58, sample T23-54; 11 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/48–53, sample T23-54; 12 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/48–45, sample T23-54; 13 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/48–49, sample T23-54; 14 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/42–111, sample T23-59; 15 — *Palmatolepis clarki gablei* Schulke, 1995, specimen IG UFRC RAS, no. 165/42–72, sample T23-61; 16–22 — *Palmatolepis minuta minuta* Branson et Mehl, 1934: 16 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/42–4, sample T23-59; 17 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/42–121, sample T23-59; 18 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/42–1, sample T23-59; 19 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/42–18, sample T23-59; 20 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/42–75, sample T23-61; 21 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/51–47, sample T25-17; 22 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/51–19, sample T25-17; 23–24 — *Palmatolepis protorhomboides* Sandberg et Ziegler, 1973: 23 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/48–36, sample T23-52; 24 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/42–13, sample T23-59; 25–26 — *Palmatolepis delicatula delicatula* Branson et Mehl, 1934: 25 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/42–125, sample T23-59; 26 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/51–15, sample T25-17; 27 — *Palmatolepis delicatula platys* Ziegler et Sandberg, 1990, specimen IG UFRC RAS, no. 165/46–36, sample T25-16; 28–31 — *Palmatolepis delicatula postdelicatula* Schulke, 1995: 28 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/51–17, sample T25-17; 29 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/51–33, sample T25-17; 30 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/51–38, sample T25-17; 31 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/51–18, sample T25-17; 32–36 — *Palmatolepis subperlobata* Branson et Mehl, 1934, 32 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/42–56, sample T23-48; 33 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/51–4, sample T23-57; 34 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/42–28, sample T23-59; 35 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/42–104, sample T23-59; 36 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/46–33, sample T25-16; 37. *Palmatolepis subperlobata* Branson et Mehl, 1934 → *Palmatolepis wolskae* Ovnatanova, 1969, specimen IG UFRC RAS, no. 165/46–49, sample T25–20

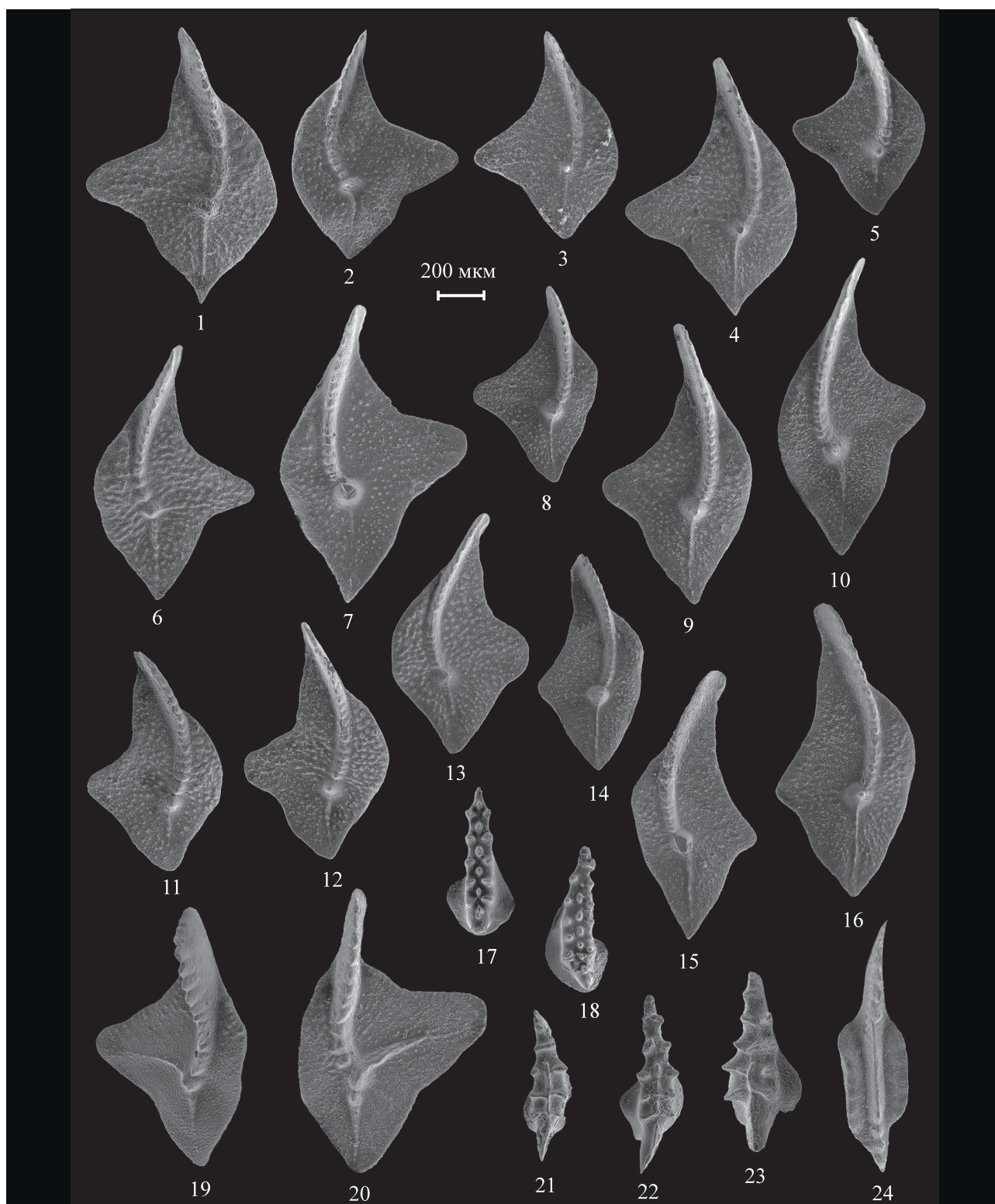


Рис. 8. Зональные и характерные виды и подвиды конодонтов зон *Palmatolepis subperlobata* (1, 17), *Palmatolepis triangularis* (2-4, 6-7), *Palmatolepis delicatula platys* (5, 8-10, 18, 21-23), *Palmatolepis minuta minuta* (19-20, 24) и *Palmatolepis crepida* (11-16) разреза Большая Барма

Fig. 8. Zonal and characteristic conodonts species and subspecies of the *Palmatolepis subperlobata* (1, 17), *Palmatolepis triangularis* (2-4, 6-7), *Palmatolepis delicatula platys* (5, 8-10, 18, 21-23), *Palmatolepis minuta minuta* (19-20, 24) and *Palmatolepis crepida* (11-16) zones of the Bol'shaya Barma cross-section

Примечания к рис. 8. Для всех фигур вид с оральной стороны: 1–5. *Palmatolepis ultima* Ziegler, 1958: 1 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/46–15, обр. T23-46; 2 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/48–13, обр. T23-47; 3 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/42–158, обр. T23-48; 4 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/42–70, обр. T23-48; 5 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/48–60, обр. T23-54; 6–9. *Palmatolepis triangularis* Sannemann, 1955: 6 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/48–11, обр. T23-47; 7 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/42–157, обр. T23-48; 8 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/48–21, обр. T23-51; 9 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/48–74, обр. T23-55; 10. *Palmatolepis triangularis* Sannemann → *Palmatolepis perlobata perlobata*, экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/48–47, обр. T23-54; 11–13. *Palmatolepis sandbergi* Ji et Ziegler, 1993: 11 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/46–38, обр. T25-16; 12 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/51–46, обр. T25-17; 13 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/51–45, обр. T25-17; 14–16. *Palmatolepis* aff. *crepida* Sannemann, 1955: 14 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/51–53, обр. T25-17; 15 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/46–37, обр. T25-16; 16 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/51–24, обр. T25-17; 17–18. *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl, 1934: 17 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/51–8, обр. T23-40; 18 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/51–7, обр. T23-57; 19–20. *Palmatolepis* sp. 2: 19 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/42–107, обр. T23-59; 20 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/42–110, обр. T23-59; 21–23. *Icriodus iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson, 1947: 21 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/48–20, обр. T23-51; 22 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/48–43, обр. T23-52; 23 — экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/48–35, обр. T23-52; 24. *Polygnathus brevilaminus* Branson et Mehl, 1934, экз. ИГ УФИЦ РАН, № 165/42–124, обр. T23–59

Note for fig. 7. All images are in oral view: 1–5. *Palmatolepis ultima* Ziegler, 1958: 1 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/46–15, sample T23-46; 2 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/48–13, sample T23-47; 3 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/42–158, sample T23-48; 4 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/42–70, sample T23-48; 5 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/48–60, sample T23-54; 6–9. *Palmatolepis triangularis* Sannemann, 1955: 6 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/48–11, sample T23-47; 7 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/42–157, sample T23-48; 8 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/48–21, sample T23-51; 9 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/48–74, sample T23-55; 10. *Palmatolepis triangularis* Sannemann → *Palmatolepis perlobata perlobata*, specimen IG UFRC RAS, no. 165/48–47, sample T23-54; 11–13. *Palmatolepis sandbergi* Ji et Ziegler, 1993: 11 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/46–38, sample T25-16; 12 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/51–46, sample T25-17; 13 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/51–45, sample T25-17; 14–16. *Palmatolepis* aff. *crepida* Sannemann, 1955: 14 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/51–53, sample T25-17; 15 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/46–37, sample T25-16; 16 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/51–24, sample T25-17; 17–18. *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl, 1934: 17 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/51–8, sample T23-40; 18 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/51–7, sample T23-57; 19–20. *Palmatolepis* sp. 2: 19 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/42–107, sample T23-59; 20 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/42–110, sample T23-59; 21–23. *Icriodus iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson, 1947: 21 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/48–20, sample T23-51; 22 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/48–43, sample T23-52; 23 — specimen IG UFRC RAS, no. 165/48–35, sample T23-52; 24. *Polygnathus brevilaminus* Branson et Mehl, 1934, specimen IG UFRC RAS, no. 165/42–124, sample T23–59

Конодонты немногочисленные и представлены, главным образом, проходящими из нижележащего слоя 4 таксонами зоны *Palmatolepis minuta minuta* (см. рис. 6). Новыми среди них являются виды *Ancyrognathus sinelaminus* (Branson et Mehl), *Palmatolepis lobicornis* Schulke и *Palmatolepis sandbergi* Ji et Ziegler (см. рис. 6).

Слой 6. Разрез завершается светло-серыми, неясно слоистыми, участками доломитизированными, плотными, органогенно-полидетритовыми известняками мощностью 2.8 м (см. рис. 5Ж).

В нижней части данного слоя мощностью 0.7 м конодонты не встречены. Таксономически разнообразный комплекс, включающий 18 видов и подвидов четырех родов, выделен в верхних 2.1 м известняках слоя 6. Ассоциация конодонтов дополняется видами и подвидами *Palmatolepis arcuata* Schülke, *Palmatolepis delicatula delicatula* Branson et Mehl, *Palmatolepis delicatula platys* Ziegler et Sandberg, *Palmatolepis delicatula postdelicatula* Schülke и *Palmatolepis* aff. *crepida* Sannemann (вид-индекс одноименной зоны).

Выше по склону большой задернованный интервал.

Заключение

В статье представлены новые результаты по конодонтовой характеристике нижнефаменских отложений в разрезе Большая Барма. Породы здесь сложены органогенно-полидетритовыми известняками мощностью около 20 м и автором расчленены с выделением интервалов пяти конодонтовых зон *Palmatolepis subperlobata*, *Palmatolepis triangularis*, *Palmatolepis delicatula platys*, *Palmatolepis minuta minuta* и *Palmatolepis crepida*. Впервые в изученном разрезе встречены виды-индексы зон *Palmatolepis minuta minuta* и *Palmatolepis crepida*. Ассоциации конодонтов характеризуются таксономически богатым биоразнообразием и включают 38 видов и подвидов родов *Ancyrognathus*, *Icriodus*, *Palmatolepis*, *Pelekysgnathus* и *Polygnathus*.

На данном этапе исследований в изученном разрезе затруднено корректное проведение границы между барминским и макаровским горизонтами. Граница условно определена в основании зоны *Palmatolepis minuta minuta* (согласно [Стратиграфические..., 1993; Состояние..., 2008]), однако нет подтверждающих данных по брахиоподам. Поэтому очень важно провести комплексное палеонтологическое доизучение стратонов с использованием в первую очередь брахиопод и других групп

фауны (остракоды, фораминиферы и рыбы) с целью уточнения стратиграфического объема барминского и макаровского горизонтов.

Список литературы

Абрамова А. Н. Франский ярус западного склона Южного Урала. Препринт. Уфа: ИГ УНЦ РАН, 1999. 55 с.

Абрамова А. Н., Артюшкова О. В. Положение границы франского и фаменского ярусов в разрезе «Большая Барма» // Геология и полезные ископаемые Республики Башкортостан, проблемы и перспективы освоения минерально-сырьевой базы. Материалы III Республиканской геологической конференции. Уфа: ИГ УНЦ РАН, 1999. С. 55–57.

Барсков И. С., Алексеев А. С., Кононова Л. И., Мигдисова А. В. Определитель конодонтов верхнего девона и карбона. М.: МГУ, 1987. 44 с.

Барсков И. С., Воронцова Т. Н., Кононова Л. И., Кузмин А. В. Определитель конодонтов девона и нижнего карбона. М.: МГУ, 1991. 184 с.

Барышев В. Н., Абрамова А. Н. Зональное расчленение верхнедевонских отложений западного склона Южного Урала по конодонтам // Ежегодник 1995. Уфа: УНЦ РАН, 1996. С. 26–30.

Домрачев С. М. Девон хребта Каратау и прилегающих районов Южного Урала // Труды ВНИГРИ. Новая серия. 1952. Вып. 61. С. 3–121.

Конюшевский Л. К. Геологические исследования в районе рудников Архангельского завода на Южном Урале // Труды Геологического Комитета. Новая серия. 1908. Вып. 30. С. 3–56.

Маслов В. А. Литология и фациальные особенности верхнедевонских карбонатных отложений западного склона Южного Урала. Дисс. ... кандидата геолого-минералогических наук. Уфа: ИГ БФАН СССР, 1959. 392 с.

Мизенс А. Г. Брахиоподовые комплексы из пограничных франско-фаменских отложений южноуральских разрезов «Большая Барма» и «Аккыр» (стратотипа и парастратотипа барминских слоев) // Литосфера. 2007. № 6. С. 93–110. <https://www.lithosphere.ru/jour/article/view/1052/1051>

Мизенс А. Г. Брахиоподы и биостратиграфия верхнего девона Среднего и Южного Урала. Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2012. 324 с.

Мизенс А. Г., Мизенс Л. И., Сапельников В. П. Новые данные к палеонтологической характеристике барминских слоев (верхний девон) в их типовой местности на западном склоне Южного Урала // Геология и полезные ископаемые Республики Башкортостан, проблемы и перспективы освоения минерально-сырьевой базы. Материалы III Республиканской геологической конференции. Уфа: ИГ УНЦ РАН, 1999. С. 57–59.

Наливкин Д. В. Палеозой западного склона Южного и Среднего Урала Геологическая карта Урала масштаба 1:1000000. Объяснительная записка. М.; Л.: ГГРУ, Ин-т геол. карты, 1931. С. 37–48.

Серавкин И. Б., Знаменский С. Е., Косарев А. М. Разрывная тектоника и рудоносность Башкирского Зауралья. Уфа: Полиграфкомбинат, 2001. 318 с.

Состояние изученности стратиграфии докембрия и фанерозоя России. Задачи дальнейших исследований. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 38. СПб.: ВСЕГЕИ, 2008. 131с.

Стратиграфические схемы Урала (докембрий, палеозой) / под. ред. Н. Я. Анцыгина, Б. А. Попова, Б. И. Чувашова. Екатеринбург, 1993. 151 л.

Тагариева Р. Ч. Биостратиграфия пограничных отложений франского и фаменского ярусов верхнего девона западного склона Южного Урала по конодонтам: автореф. дис. ... кандидата геол.-минерал. наук. М.: ГИН РАН, 2023. 24 с.

Тагариева Р. Ч., Мизенс А. Г. Разрезы западного склона Южного Урала, перспективные для выбора точки регионального стратотипа нижней границы фаменского яруса // Литосфера. 2015. № 3. С. 33–56. <https://www.lithosphere.ru/jour/article/view/195>

Юдина Ю. А. Ринхонеллиды из барминских отложений западного склона Южного Урала // Палеонтологический журнал. 1997. № 5. С. 63–67.

Abramova A. N., Artyushkova O. V. The Frasnian-Famennian boundary in the Southern Urals // Geological Quarterly. 2004. V. 48. No. 3. P. 137–154.

Becker R. T., Marshall J. E. A., Da Silva A. C., Arterberg F. P., Gradstein F. M., Ogg J. G. The Devonian period. Geological Time Scale 2020. Eds. F. M. Gradstein, J. G. Ogg, M. D. Schmitz, G. M. Ogg. Elsevier. 2020. V. 2. P. 733–810. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-824360-2.00022-X>

Spalletta C., Perri M. C., Over D. J., Corradini C. Famennian (Upper Devonian) conodont zonation: revised global standard // Bulletin of Geosciences. 2017. V. 92. No. 1. P. 31–57. <https://doi.org/10.3140/bull.geosci.1623>

Schülke I. Evolutionary processes in *Palmatolepis* in the early Famennian stage (Conodonta, Oder-Devonian) // Göttingen Studies in Geology and Paleontology. Göttingen. 1995. V. 67. P. 1–108.

Tagarieva R. Ch. Conodont biodiversity of the Frasnian-Famennian boundary interval (Upper Devonian) in the Southern Urals // Bulletin of Geosciences. 2013. V. 88. No. 2. P. 297–314.

Weddige K. Pathological Conodonts // Courier Forschungsinstitut Senckenberg. 1990. V. 118. P. 563–589.

Ziegler W. Taxonomie und Phylogenie oberdevonischer Conodonten und ihre stratigraphische Bedeutung. Abhandlungen des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung. 1962. V. 38. P. 1–166.

Ziegler W., Sandberg C. A. The Late Devonian Standard Conodont Zonation // Courier Forschungsinstitut Senckenberg. 1990. V. 121. P. 1–115.

References

Abramova A. N. (1999) Frasnian Stage of the Western Slope of the South Urals. Ufa: IG USC RAS. 55 p. (In Russian).

Abramova A. N., Artyushkova O. V. (1999) The Frasnian-Famennian boundary position in the Bol'shaya Barma section. Geology and mineral resources of the Republic of Bashkortostan, problems and prospects for the development of the mineral resource base. Proceedings of the III Republican Geological Conference. Ufa: IG USC RAS. 55–57. (In Russian).

Barskov I. S., Alekseev A. S., Kononova L. I., Migdisova A. V. (1987) Atlas of Upper Devonian and Carboniferous Conodonts. Moscow: MSU Publishing House. 144 p. (In Russian, with English abstract).

Barskov I. S., Voroncova T. N., Kononova L. I., Kuzmin A. V. (1991) Atlas of Devonian and Lower Carboniferous Conodonts. Moscow: MSU Publishing House. 184 p. (In Russian).

Baryshev V. N., Abramova A. N. (1996) Conodont zonal subdivision of the Upper Devonian deposits in the western slope of the Southern Urals. Yezhegodnik 1995. Ufa: IG USC RAS, 26–30. (In Russian).

Domrachev S. M. (1952) The Devonian of the Karatau Ridge and the adjacent regions of the South Urals. The Devonian of the West Pre-Urals. Proceedings All-Russian Research Geological Oil Institute. New series. (61), 5–121. (In Russian).

Konyushevsky L. K. (1908) Geological research in the area of the Arkhangelsk plant mines in the Southern Urals. Proceedings of the Geological Committee. New series. (30), 3–56. (In Russian).

Maslov V. A. (1959) The Upper Devonian carbonate deposits lithology and facies features of the western slope of the Southern Urals. Ph.D. Thesis. Ufa: IG BFAN USSR. 392 p. (In Russian).

Mizens A. G. (2007) The brachiopod complexes from Frasnian-Famennian boundary sediments of the sections «Bol'shaya Barma» and «Akkyr» of the South Urals (stratotype and parastratotype of the barma beds). Lithosfera. (6), 93–110. <https://www.lithosphere.ru/jour/article/view/1052/1051> (In Russian).

Mizens A. G. (2012) Brachiopods and biostratigraphy of the Upper Devonian of the Middle and Southern Urals. Yekaterinburg: Ural Branch of RAS. 324 p. (In Russian).

Mizens A. G., Mizens L. I., Sapelnikov V. P. (1999) New data on the paleontological characteristics of the Barmin beds (Upper Devonian) in their type locality on the western slope of the Southern Urals. Geology and mineral resources of the Republic of Bashkortostan, problems and prospects for the development of the mineral resource base. Proceedings of the III Republican Geological Conference. Ufa: IG UFRS RAS. 57–59. (In Russian).

Nalivkin D. V. (1931) The Paleozoic of the western slope of the Southern and Middle Urals. Geological map, scale of 1:1,000,000. Explanatory note. M.; L.: Institute of the Geological Map MGED, 1931, 37–48. (In Russian).

Seravkin I. B., Znamensky S. E., Kosarev A. M. (2001) Fault tectonics and ore deposits of the Trans-Uralian Bash-

kiria. Poligrafkombinat, Ufa. 318 p. (In Russian, with English abstract).

The State of Knowledge of the Stratigraphy of the Precambrian and Phanerozoic in Russia. Objectives for Further Research. Resolutions of the Interdepartmental Stratigraphic Committee and Its Standing Commissions. (2008) Zhamojda A. I., Petrov O. V. Eds. Russian Geological Research Institute. 131 p. (In Russian).

Subregional Stratigraphic Schemes of the Devonian of the Western Slope of the Urals (Precambrian, Paleozoic), Stratigraphic Schemes of the Urals (Precambrian, Paleozoic). (1993) Antsygin N. Ya., Popov B. A., Chuvashov B. I. Eds. Ural geological survey expedition, Yekaterinburg. 152 p. (In Russian).

Tagarieva R. Ch. (2023) The Upper Devonian Frasnian and Famennian boundary biostratigraphy on the western slope of the Southern Urals by conodonts. Author's abstract of Ph.D. Thesis. Geological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow. 24 p. (In Russian).

Tagarieva R. Ch., Mizens A. G. (2015) Sections in the western slope of the south urals perspective for the choice of the famennian regional boundary stratotype point. *Lithosfera*. (3), 33–56. <https://www.lithosphere.ru/jour/article/view/195> (In Russian).

Yudina Yu. A. (1997) Rhynchonellids (Brachiopoda) from the Barma deposits of the western slope of the South Urals. *Paleontologicheskii Journal*. 5, 63–67. (In Russian).

Abramova A. N., Artyushkova O. V. (2004) The Frasnian-Famennian boundary in the Southern Urals. *Geological Quarterly*. 48 (3), 137–154.

Becker R. T., Marshall J. E. A., Da Silva A. C., Arterberg F. P., Gradstein F. M., Ogg J. G. (2020) The Devonian period. *Geological Time Scale 2020*. Eds. F. M. Gradstein, J. G. Ogg, M. D. Schmitz, G. M. Ogg. Elsevier. (2), 733–810. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-824360-2.00022-X>

Spalletta C., Perri M. C., Over D. J., Corradini C. (2017). Famennian (Upper Devonian) conodont zonation: revised global standard. *Bulletin of Geosciences*, 92 (1), 31–57.

Schülke I. (1995) Evolutive Prozesse bei Paläontologie in der frühen Famennian-Stufe (Conodonta, Oder-Devon). *Göttinger Arbeiten zur Geologie und Paläontologie*. Göttingen. 67, 1–108.

Tagarieva R. Ch. (2013) Conodont biodiversity of the Frasnian-Famennian boundary interval (Upper Devonian) in the Southern Urals. *Bulletin of Geosciences*. 88 (2), 297–314.

Weddige K. (1990) Pathological Conodonts. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*. 118, 563–589.

Ziegler W. (1962) Taxonomie und Phylogenie oberdevonischer Conodonten und ihre stratigraphische Bedeutung. *Abhandlungen des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung*. 38, 1–166.

Ziegler W., Sandberg C. A. (1990) The Late Devonian Standard Conodont Zonation. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*. 121, 1–115.

Сведения об авторе:

Тагариева Резеда Чулпановна, кандидат геол.-минерал. наук, Институт геологии — обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (ИГ УФИЦ РАН), г. Уфа, Россия, trezeda88@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6367-9506>, Scopus Author ID 626971, Researcher ID A-9008–2014, SPIN-код РИНЦ 4403–7474.

About the author:

Tagarieva Rezeda Chulpanovna, PhD in geology, Institute of Geology — Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences (IG UFRS RAS), Ufa, Russia. trezeda88@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6367-9506>, Scopus Author ID 55761007800, WoS ResearcherID A-9008–2014, РИНЦ SPIN-код 4403–7474

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

The author declares no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 04.05.2026; одобрена после рецензирования 01.06.2026; принята к публикации 01.07.2026

The article was submitted 04.05.2026; approved after reviewing 01.06.2026; accepted for publication 01.07.2026