

Научная статья

УДК 56*621.624/.626*(470.4/.5)

doi:10.52349/0869-7892_2026_107_54-70

**Верхневизейские
и нижнесерпуховские отложения
юго-востока Волго-Уральского субрегиона:
новые данные по палеонтологии****Г. Ф. Гизатуллина[✉], Е. И. Кулагина,
Е. Ю. Башлыкова, Е. Н. Горожанина**

Институт геологии — обособленное структурное подразделение
Уфимского федерального исследовательского центра
Российской академии наук, Уфа, Россия,
zgfl403@yandex.ru[✉]

Ключевые слова: нижний карбон, Восточно-Европейская платформа, биостратиграфия, литология, фораминиферы, остракоды, приволжская свита, акбулакская свита

Финансирование: работа выполнена в рамках государственного задания № FMRS-2025-0013.

Для цитирования: Гизатуллина Г. Ф., Кулагина Е. И., Башлыкова Е. Ю., Горожанина Е. Н. Верхневизейские и нижнесерпуховские отложения юго-востока Волго-Уральского субрегиона: новые данные по палеонтологии // Региональная геология и металлогения. 2026. Т. 33, № 3. С. 54–70. https://doi.org/10.52349/0869-7892_2026_107_54-70

Аннотация. Приводятся результаты биостратиграфического и палеонтологического изучения верхневизейских и нижнесерпуховских отложений Оренбургской структурно-фациальной зоны Ижевско-Бузулукской структурно-фациальной области Волго-Уральского субрегиона Восточно-Европейской платформы по данным бурения скважин 20 и 17 Песчаной площади. Впервые охарактеризованы комплексы остракод для михайловского и веневского горизонтов верхневизейского и нижнесерпуховского подъярусов. В верхневизейском подъярусе доминирует семейство Bairdiidae, тогда как представители семейств Paraparchitidae, Acratiidae, Bairdiocypridae и Macrocypridae представлены лишь единичными находками. В нижнесерпуховском интервале отмечено увеличение общего числа раковин и таксономическое разнообразие, прежде всего за счет семейства Bairdiidae (*Bairdia*, *Rectobairdia*, *Bairdiacypris*, *Fabalicypis*, *Bairdianella*), а также семейств Paraparchitidae (*Shishaella*, *Chamishaella*, *Shivaella*) и Acratiidae (*Acratia*, *Acutiangulata*). Кроме того, присутствуют представители семейств Bairdiocypridae, Macrocypridae и Microcheilinelidae. Обобщены ранее полученные и новые данные по таксономическому составу комплексов фораминифер верхневизейского подъяруса зон *Ikensieformis proikensis* — *Archaediscus gigas*, *Ikensieformis ikensis*, *Ikensieformis tenebrosa* — *Endothyranopsis sphaerica* и зоны *Janischewskina delicata* нижнесерпуховского подъяруса, описаны характерные микрофации. Обсуждается вопрос о маркерных видах фораминифер на нижней границе серпуховского яруса. Данные по литологии, микрофациям и комплексам фораминифер алексинского, михайловского и веневского горизонтов верхневизейского подъяруса подтверждают их принадлежность к приволжской свите. Предполагается, что тарусский и стешевский горизонты (нерасчлененные), вскрытые в скважинах 17 и 20 Песчаной площади, соответствуют акбулакской свите, однако комплексы фораминифер в данных скважинах значительно разнообразнее, чем в стратотипе этой свиты.

Original article

UDC 56*621.624/.626*(470.4/.5)

doi:10.52349/0869-7892_2026_107_54-70



© Гизатуллина Г. Ф., Кулагина Е. И.,
Башлыкова Е. Ю., Горожанина Е. Н., 2026

**The Upper Visean and Lower Serpukhovian deposits
in the southeastern Volga-Ural subregion:
New paleontological data****G. F. Gizatullina[✉], E. I. Kulagina,
E. Yu. Bashlykova, E. N. Gorozhanina**

Institute of Geology — Subdivision of the Ufa Federal Research Centre
of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russia,
zgfl403@yandex.ru[✉]

Keywords: Lower Carboniferous, East European Platform, biostratigraphy, lithology, foraminifera, ostracods, Privolzhye Formation, Akbulak Formation

Funding: the study is aligned with the state geological study no. FMRS-2025-0013.

For citation: Gizatullina G. F., Kulagina E. I., Bashlykova E. Yu., Gorozhanina E. N. (2026). The Upper Visean and Lower Serpukhovian deposits in the southeastern Volga-Ural subregion: New paleontological data. *Regional Geology and Metallogeny*, 33(3), 54–70. https://doi.org/10.52349/0869-7892_2026_107_54-70

Abstract. The paper provides the results of the biostratigraphic and paleontological studies of the Upper Visean and Lower Serpukhovian deposits in the Orenburg structural-facies zone of the Izhevsk–Buzuluk structural-facies area, Volga–Ural subregion, East European Platform, based on the data on drilling boreholes 20 and 17 of the Peschanaya area. The authors present a novel description of ostracod assemblages from the Mikhailovian and Venevian regional substages of the Upper Visean and Lower Serpukhovian substages. In the Upper Visean, the family Bairdiidae predominates, whereas representatives of the families Paraparchitidae, Acratiidae, Bairdiocypridae, and Macrocypridae occur only as single specimens. In the Lower Serpukhovian interval, both the total number of shells and the taxonomic diversity is noted to increase, primarily due to the family Bairdiidae (*Bairdia*, *Rectobairdia*, *Bairdiocypris*, *Fabaliypris*, *Bairdianella*), as well as the families Paraparchitidae (*Shishaella*, *Chamishaella*, *Shivaella*) and Acratiidae (*Acratia*, *Acutiangulata*). Representatives of the families Bairdiocypridae, Macrocypridae, and Microcheilinellidae are also present. The paper provides the summary of newly and previously obtained data on the taxonomic composition of foraminiferal assemblages from *Ikensieformis proikensis* — *Archaediscus gigas*, *Ikensieformis ikensis*, *Ikensieformis tenebrosa* — *Endothyranopsis sphaerica* (Upper Visean) and *Janischewskina delicata* (Lower Serpukhovian) zones, as well as the description of characteristic microfacies. The authors discuss foraminiferal index species occurring within the lower boundary of the Serpukhovian Stage. Data on lithology, microfacies, and foraminiferal assemblages of the Aleksinian, Mikhailovian, and Venevian regional substages (Upper Visean) confirm that they belong to the Privolzhye Formation. The undifferentiated Tursian and Steshevian regional substages studied in boreholes 17 and 20 of the Peschanaya area presumably correspond to the Akbulak Formation; however, the foraminiferal assemblages from these boreholes are significantly more diverse than those from the formation stratotype.

ВВЕДЕНИЕ

Верхневизейские и серпуховские отложения нижнего карбона изучены по скважинам Песчаной площади (рис. 1), расположенной в зоне девонско-нижнепермского бортового карбонатного уступа Прикаспийской синеклизы в обрамлении Соль-Илецкого свода (Горожанина и др., 2007; Карнаухов и др., 2000; Кулагина и др., 2019). Согласно структурно-фациальному районированию, Песчаная площадь относится к Оренбургской структурно-фациальной зоне Ижевско-Бузулукской структурно-фациальной области Волго-Уральского субрегиона Восточно-Европейской платформы (Фортунатова и др., 2023, 2025). Осадконакопление происходило в обстановке открытого шельфа на горизонтальной карбонатной платформе. Эталонным разрезом Песчаной площади служит скв. 20 Песчаная (Горожанина и др., 2007). Ее характеристика дополнена материалом скв. 17, расположенной в 2 км к юго-востоку, где вскрыты отложения алексинского горизонта, не охарактеризованные керном в скв. 20. Вышележащие отложения в скв. 17 Песчаная имеют тот же состав и мощности, что и в скв. 20 Песчаная. Возраст пород определялся в основном по комплексам фораминифер. Палеонтологическая характеристика эталонного разреза Песчаной площади (скв. 20) дополнена новыми данными по остракодам и обновленными сведениями по фораминиферам.

Цель работы — представить дополненную палеонтологическую и литофациальную характеристику верхневизейских и нижнесерпуховских отложений Песчаной площади, а также провести сравнительный анализ комплексов фораминифер Песчаной

площади с комплексами фораминифер стратотипов свит, выделенных на этой территории (Фортунатова и др., 2023, 2025).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Микрофауна изучена по образцам, переданным ООО «Газпром добыча Оренбург» в 1988–2006 гг. Фораминиферы изучены по неориентированным шлифам из пород скв. 20 Песчаная (70 шлифов) и скв. 17 Песчаная (38 шлифов). Коллекция № 124 «Прикаспий» хранится в лаборатории геотектоники и региональной геологии Института геологии Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук. Фотографирование фораминифер и микроструктур известняков в шлифах выполнено с использованием светового микроскопа «Биоптик СР-400».

Остракоды извлечены из породы методом дробления в щековой дробилке с последующим прокаливанием в муфельной печи и помещением раскаленной породы в сосуд с холодной водой для разрушения. Всего из скв. 20 Песчаной площади обработано 7 образцов. Масса каждой пробы составила 500 г. Из образцов выделена 131 раковина остракод хорошей и удовлетворительной сохранности. Изученная коллекция № 73 хранится в Институте геологии Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук. Фотографии остракод выполнены в фотолаборатории Н. М. Фалелюхиным с помощью фотоустановки ФМН-2 и фотокамеры SONY DSLR-A330.



Рис. 1. Местоположение скважин 17 Песчаная (17П) и 20 Песчаная (20П)

Fig. 1. Location of boreholes 17 Peschanaya (17P) and 20 Peschanaya (20P)

БИОСТРАТИГРАФИЯ

В скважинах 17 и 20 Песчаной площади выделены горизонты верхневизейского и нижнесерпуховского подъярусов Восточно-Европейской платформы, зональные подразделения фораминифер и комплексы остракод. Описаны микрофации, определена принадлежность пород к озёркинской, приволжской и акбулакской свитам.

Визейский ярус. Верхневизейский подъярус включает тульский, алексинский, михайловский и веневский горизонты (Кагарманов и др., 1990).

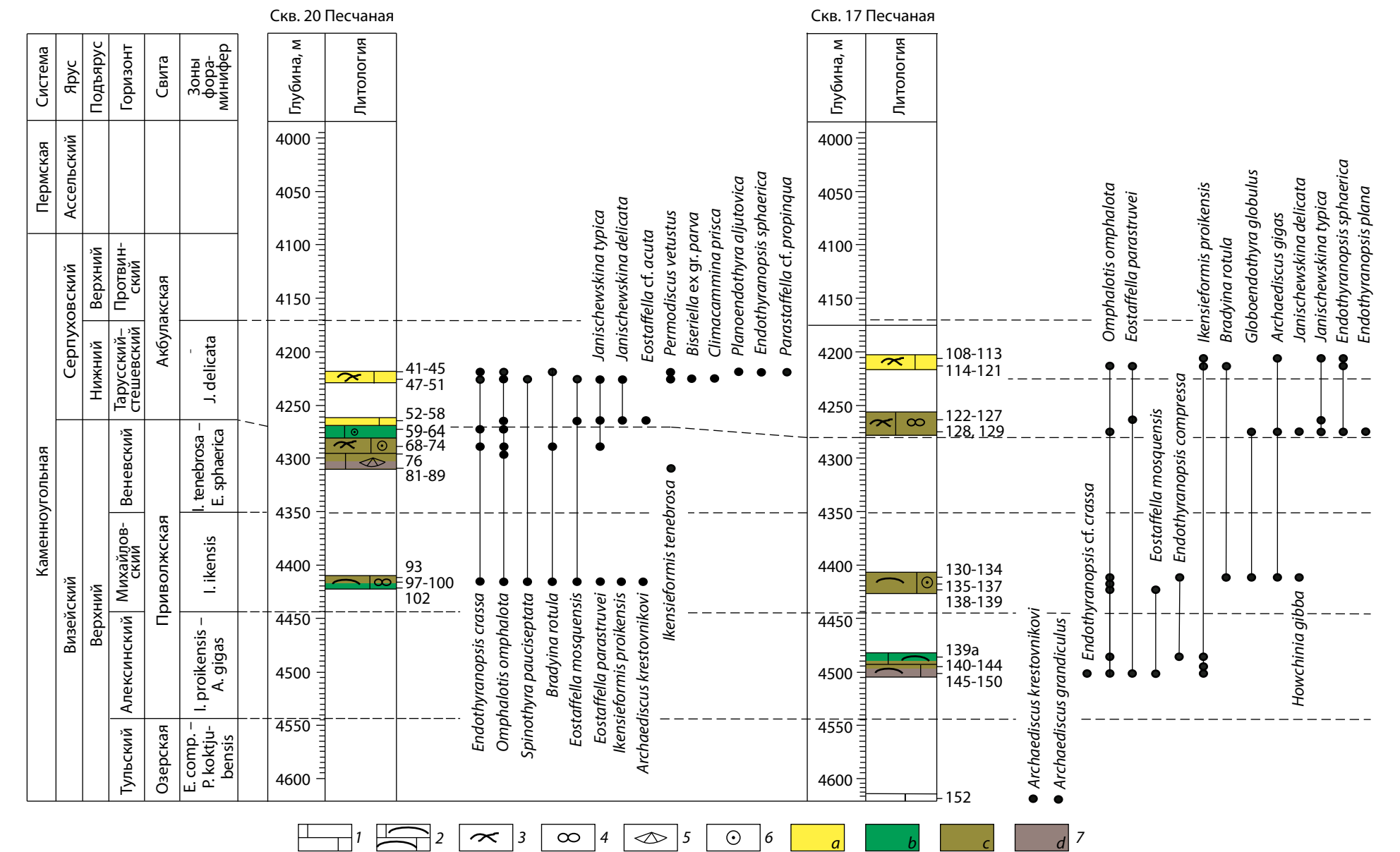
Тульский горизонт опробован на микрофауну только в скв. 17 Песчаная в пласте небольшой мощности (интервал 4610–4611 м), сложенном биокластовым грейнстоуном с фораминиферами *Archaeodiscus krestovnikovi* (Rausser-Chernousova) и *Archaeodiscus grandiculus* Shlykova, что позволяет отнести вмещающие отложения к озёркинской свите, к зоне *Endothyranopsis compressa* — *Paraarchaediscus koktjubensis* (рис. 2).

Алексинский, михайловский и веневский горизонты образуют единую карбонатную толщу, сложенную фораминиферо-криноидными пакстоунами и грейнстоунами, и расчленяются на зоны по комплексам фораминифер (Кулагина и др., 2019). Нижняя граница этой толщи с подстилающими отложениями тульского горизонта в изученных скважинах не опробована. Согласно данным

Н. К. Фортунатовой и др. (2023), этот интервал относится к приволжской свите.

Алексинский горизонт. По геофизическим данным выделен в скв. 17 Песчаная в интервале 4440–4540 м. Охарактеризован керном в интервале 4480–4497 м и представлен преимущественно водорослевыми и криноидно-фораминиферо-водорослевыми биокластовыми грейнстоунами, а также комковато-сгустковыми микритовыми вакстоунами. Многочисленны водоросли *Fasciella* sp., *Koninckopora* spp. Фораминиферы обильны, но плохой сохранности (обычно поломаны и микритизированы). Присутствие *Ikensieformis* sp., *Endothyranopsis* cf. *crassa* (Brady) позволяет предположить принадлежность пород к зоне *Ikensieformis proikensis* — *Archaeodiscus gigas* (таблица).

Михайловский горизонт. В скв. 17 Песчаная опробован в интервале 4400–4420 м, сложен криноидно-фораминиферовыми пакстоунами с фораминиферами зоны *Ikensieformis ikensis* (рис. 2). В скв. 20 Песчаная к горизонту отнесен интервал 4410–4423 м, представленный биокластовыми и литокластовыми грейнстоунами с прослоями пелоидных и пелоидно-биокластовых вакстоунов, с комплексом фораминифер, близким к комплексу скв. 17 Песчаная, и остракодами *Bairdia jonesi* Posner, *Cryptobairdia* cf. *seminalis* (Knight), *Fabalicypis hoxbariensis* Harlton, *Pseudobythocypris pediformis* (Bradfield) и новыми видами *Bairdia* и *Acratia* (рис. 3). Мощность горизонта составляет около 150 м.



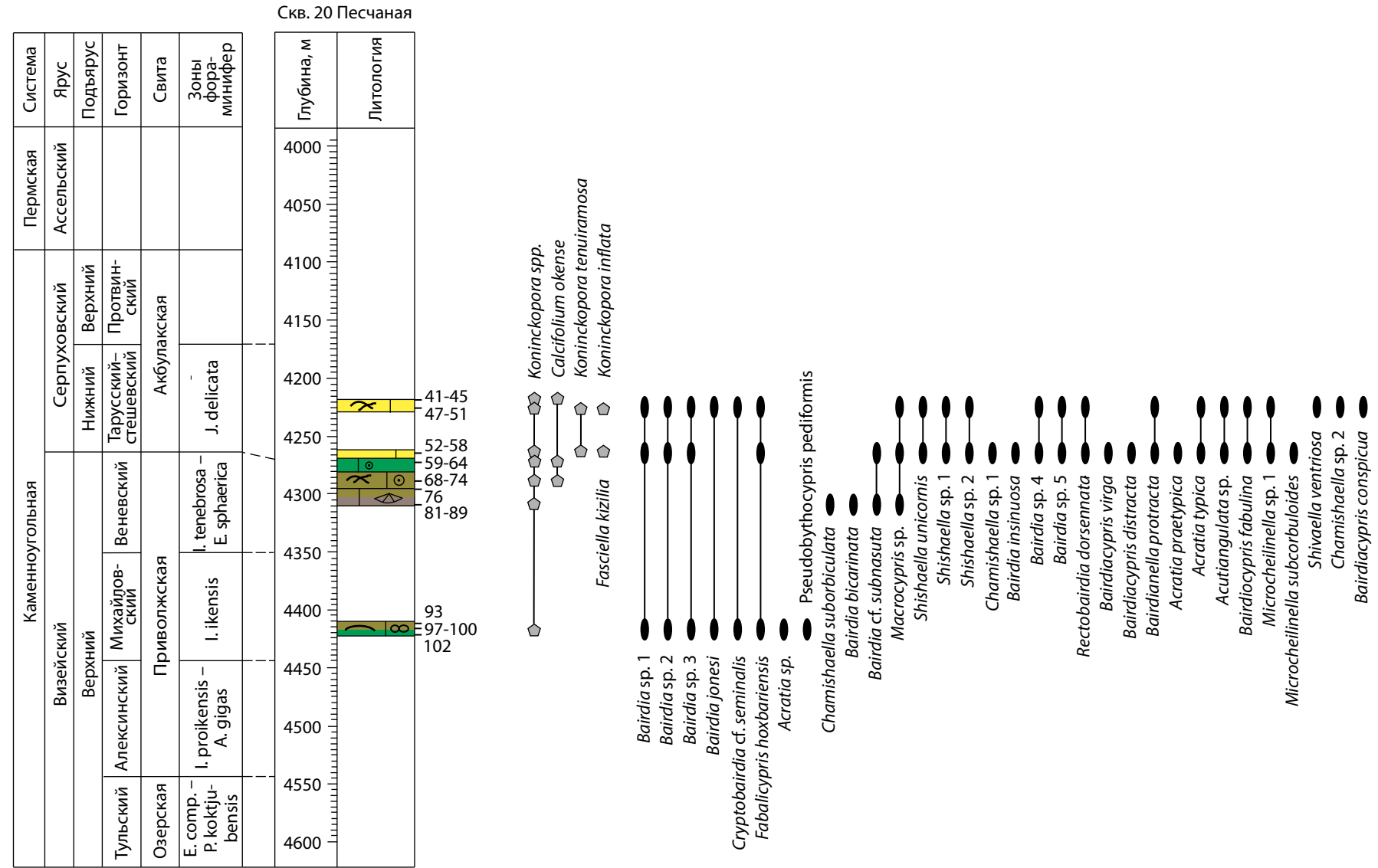


Рис. 3. Распределение остракод в верхневизейских–нижнесерпуховских отложениях скважины 20 Песчаная

Условные обозначения см. на рис. 2

Fig. 3. Distribution of ostracods in the Upper Visean — Lower Serpukhonian deposits of borehole 20 Peschanaya

Refer to the symbols in fig. 2

Веневский горизонт. В скв. 17 Песчаная приходится на неопробованный интервал от 4270 до 4400 м. В скв. 20 Песчаная (интервал 4260–4310 м) представлен криноидными, криноидно-водорослевыми и фораминиферо-криноидными пакстоунами и грейнстоунами с фораминиферами зоны *Ikensieformis tenebrosa* — *Endothyranopsis sphaerica* (таблица). Присутствуют остракоды визейского облика (Гизатуллина и др., 2025). Мощность — около 50 м.

Серпуховский ярус по геофизическим данным имеет полный объем в скважинах 17 и 20; его мощность составляет 140 и 136 м соответственно. Однако керном опробована только нижнесерпуховская часть (тарусский и стешевский горизонты нерасчлененные). Нижнесерпуховский подъярус в скв. 17

Песчаная охарактеризован в интервале 4198–4270 м (72 м), в скв. 20 Песчаная — в интервале 4219–4266 м (47 м). В обеих скважинах он представлен водорослево-фораминиферовыми грейнстоунами, криноидно-водорослево-фораминиферовыми пакстоунами и лито-биокластовыми грейнстоунами с микритизацией органогенных зерен. Среди водорослей наибольшее распространение имеют *Calci-folium okense* Schvetsov et Birina, реже встречаются *Koninckopora* sp. Характерны фораминиферы зоны *Janischewskina delicata* (Кулагина и др., 2019). Остракоды представлены новыми, пока не описанными видами родов *Shishaella*, *Bairdia*, *Macrocypris* и *Microcheilinella*; видами *Bairdia* sp. 1, *Bairdia* sp. 2 и *Bairdia* sp. 3 из михайловского горизонта, а также формами визейско-серпуховского облика.

Распространение фораминифер в верхневизейских и нижнесерпуховских отложениях Песчаной площади по скважинам 17 Песчаная и 20 Песчаная

Distribution of foraminifera in the Upper Visean and Lower Serpuhovian deposits of the Peschanaya area, boreholes 17 Peschanaya and 20 Peschanaya

№ п/п	Ярус	Визейский												Серпуховский							
	Подъярус	Верхний (часть)												Нижний							
		Алексинский			Михайловский					Веневский				Тарусский							
	Зона фораминифер	I. proikensis – A. gigas			Ikensieformis ikensis					I. tenebrosa – End. sphaerica				Janischewskina delicata							
		Скв. 17			Скв. 17			Скв. 20		Скв. 20				Скв. 17			Скв. 20				
	Образцы Виды фораминифер	146-150	140-144	139a	138-139	135-137	130-134	102	97-100	93	81-89	76	68-74	59-64	128-129	122-127	114-121	108-113	53-58	47-51	41-45
1	<i>Earlandia vulgaris</i> (Rauser et Reitlinger, 1937)																+	+	+	+	
2	<i>Earlandia minor</i> (Rauser, 1948)		+																		
3	<i>Pseudoammodiscus</i> sp.												+							+	
4	<i>Pseudoglomospira</i> sp.																			+	
5	<i>Eoglomospiroides gordialiformis</i> (Rich, 1980)																+	+			
6	<i>Eoglomospiroides subquadratus</i> (Potievskaya et Vakarchuk in Brazhnikova et al., 1967)																+				
7	<i>Pseudolituotuba enormica</i> (Brazhnikova et Rostovtseva, 1967)	+					+														
8	<i>Archaeodiscus gigas</i> Rauser, 1948						+											+		ex gr.	
9	<i>Archaeodiscus convexus</i> Grozdilova et Lebedeva, 1953						+						+				+				
10	<i>Archaeodiscus krestovnikovi</i> Rauser, 1948								cf.											+	
11	<i>Archaeodiscus moelleri</i> Rauser, 1948				ex gr.												+	ex gr.			
12	<i>Archaeodiscus mellitus</i> Shlykova, 1951						+														
13	<i>Archaeodiscus inflatus</i> Shlykova, 1951																cf.				
14	<i>Asteroarchaeodiscus baschkiricus</i> (Krestovnikov et Theodorovich, 1936)																+	+			
15	<i>Asteroarchaeodiscus rugosus</i> (Rauser, 1948)																+				
16	<i>Asteroarchaeodiscus parvus</i> (Rauser, 1948)				+												+				
17	<i>Rugosoarchaeodiscus ovoides</i> (Rauser, 1948)						+						+	+			+				
18	<i>Rugosoarchaeodiscus</i> sp.			+	+																

№ п/п	Ярус	Визейский												Серпуховский						
	Подъярус	Верхний (часть)												Нижний						
		Алексинский			Михайловский					Веневский				Тарусский						
	Зона фораминифер	I. proikensis – A. gigas			Ikensieformis ikensis					I. tenebrosa – End. sphaerica				Janischewskina delicata						
		Скв. 17			Скв. 17			Скв. 20		Скв. 20				Скв. 17			Скв. 20			
	Образцы	146-150	140-144	139a	138-139	135-137	130-134	102	97-100	93	81-89	76	68-74	59-64	128-129	122-127	114-121	108-113	53-58	47-51
	Виды фораминифер																			
19	<i>Permodiscus vetustus</i> Dutkevich in Rauser-Chernysheva, 1948																		+	+
20	<i>Vissariotaxis exilis</i> (Vissarionova, 1948)						+													
21	<i>Howchinia gibba</i> (Möller, 1879)						+													
22	<i>Forschia</i> sp.	+																		
23	<i>Forschia mikhailovi</i> Dain, 1953															+			+	
24	<i>Forschiella prisca</i> Mikhailov, 1939													+					+	
25	<i>Lituotubella</i> sp.					+														
26	<i>Lituotubella magna</i> Rauser, 1948															+		+		
27	<i>Endothyra similis</i> Rauser et Reitlinger, 1936	cf.	+	+	+		ex gr.	+		ex gr.					ex gr.		+			
28	<i>Endothyra bowmani</i> Phillips, 1846						+		+							+			ex gr.	
29	<i>Endothyra prisca</i> Rauser-Chernousova et Reitlinger, 1936		+	+	+	+	+		+							+				
30	<i>Endothyra obsoleta</i> Rauser-Chernousova, 1948				+	+									+					
31	<i>Spinothyra pauciseptata</i> (Rauser-Chernousova, 1948)							+						ex gr.						
32	<i>Omphalotis omphalota</i> (Rauser et Reitlinger, 1936)	+		+	+	ex gr.	+		+		+	+	+	+		+	+		+	+
33	<i>Omphalotis frequentata</i> (Ganelina, 1956)							cf.	+											
34	<i>Omphalotis samarica</i> (Rauser, 1948)																+			
35	<i>Omphalotis infrequentis</i> (Shlykova, 1951)																+			
36	<i>Haplophragmella</i> sp.				+											+	+			
37	<i>Haplophragmella tetraloculi</i> (Rauser, 1948)					cf.											+	?		
38	<i>Plectogyranopsis convexa</i> (Rauser, 1948)	+				+		cf.												
39	<i>Endothyranopsis compressa</i> (Rauser et Reitlinger, 1936)			+	+			cf.							+	ex gr.				
40	<i>Endothyranopsis crassa</i> (Brady, 1870)	cf.					+		+			ex gr.	ex gr.			+	+		+	+
41	<i>Eoendothyranopsis ermakiensis</i> (Lebedeva, 1954)								+											
42	<i>Endothyranopsis sphaerica</i> (Rauser et Reitlinger, 1936)															cf.	+			+
43	<i>Endothyranopsis plana</i> Brazhnikova, 1967													+						
44	<i>Globoendothyra globulus</i> (Eichwald, 1859)						+							+						
45	<i>Planoendothyra</i> sp.									+										
46	<i>Planoendothyra aljutovica</i> (Reitlinger, 1950)																			+
47	<i>Pojarkovella nibelis</i> (Durkina, 1959)					+										+				
48	<i>Pojarkovella</i> sp.								+										+	
49	<i>Bradyina rotula</i> (Eichwald, 1859)						+	cf.				cf.				+	+			cf.
50	<i>Bradyina modica</i> Ganelina, 1956											cf.				+	+			
51	<i>Janischewskina</i> sp.					+	+													
52	<i>Janischewskina typica</i> Mikhailov, 1939											+		+		+	+		cf.	
53	<i>Janischewskina calceus</i> (Ganelina, 1956)													+						

№ п/п	Ярус	Визейский												Серпуховский						
	Подъярус	Верхний (часть)												Нижний						
		Алексинский			Михайловский					Веневский				Тарусский						
	Зона фораминифер	I. proikensis – A. gigas			I. kensieformis i. kensis					I. tenebrosa – End. sphaerica				Janischewskina delicata						
		Скв. 17			Скв. 17			Скв. 20		Скв. 20				Скв. 17			Скв. 20			
	Образцы Виды фораминифер	146-150	140-144	139a	138-139	135-137	130-134	102	97-100	93	81-89	76	68-74	59-64	128-129	122-127	114-121	108-113	53-58	47-51
54	Janischewskina delicata (Malakhova, 1956)													+				+	+	+
55	Tetrataxis angusta Vissarionova, 1948						aff.													
56	Palaeotextularia sp.	+	+			+							+				+			+
57	Palaeotextularia longiseptata Lipina, 1948						+									+	+			
58	Criborespira panderi Möller, 1878						+													
59	Criborespira sp.						+										+			
60	Koskinobigenerina prisca (Lipina, 1948)															ex gr.			+	
61	Climacammina sp.			+	+											+				
62	Koskinotextularia obliqua (Conil et Lys, 1964)						+													
63	Cribristomum sp.															+				+
64	Consobrinellopsis minima (Lipina, 1948)						+													
65	Consobrinellopsis consobrina (Lipina, 1948)						+													
66	Endospiroplectammina syzranica (Lipina, 1948)															+				
67	Biseriella parva (Chernysheva, 1948)																		ex gr.	
68	Endostaffella parva (Möller, 1879)					+										+				
69	Endostaffella fucoides Rozovskaya, 1963						+													
70	Eostaffellina ovesa (Ganelina, 1956)							cf.									+			
71	Mediocris cupellaeformis (Ganelina, 1951)	+				cf.														
72	Mediocris breviscula (Ganelina, 1951)							+	+								+			
73	Mediocris mediocris (Vissarionova, 1948)	+	+																	
74	Mediocris ovalis (Vissarionova, 1948)	+																		
75	I. kensieformis sp.	+																		
76	I. kensieformis i. kensis (Vissarionova, 1948)									ex gr.	ex gr.				+	+	+		+	+
77	I. kensieformis proikensis (Rauser, 1948)				+	cf.	+	+								cf.	+			
78	I. kensieformis tenebrosa (Rauser, 1948)										+									
79	Eostaffella parastruvei (Rauser, 1948)	+						+							+	+	+			
80	Eostaffella mosquensis Vissarionova, 1948	cf.			cf.			+									+	cf.	cf.	
81	Eostaffella accepta Ganelina, 1956						aff.										+			
82	Eostaffella amabilis Grozdilova et Lebedeva, 1954															+				
83	Eostaffella ovoidea (Rauser, 1948)	+			ex gr.												+			
84	Eostaffella provoluta Postoyalko, 1975																			aff.
85	Eostaffella cf. acuta Grozdilova et Lebedeva, 1954																	+		
86	Plectostaffella schwetzeri (Ganelina, 1956)							cf.												
87	Parastaffella candida Ganelina, 1956																		cf.	
88	Pseudoendothyra propinqua (Vissarionova, 1948)																			cf.

Фораминиферы

Классификация фораминифер принята по Д. М. Раузер-Черноусовой с соавторами (1996) с некоторыми изменениями (Ginkel, 2010; Vachard et al., 2010). Таксономический состав верхневизейского подъяруса (алексинский, михайловский и венецкий горизонты) включает 6 отрядов, 23 семейства, 44 рода и 84 вида. Отряд Endothyrida включает 34 вида с наибольшим видовым разнообразием родов *Endothyra*, *Endothyranopsis*, *Omphalotis*, *Mediocris* (по 4 вида); *Archaeidiscida* — 14 видов, где род *Archaeidiscus* представлен 6 видами; *Ozawainellida* — 10 видов, где род *Eostaffella* представлен 6 видами. Представители вида *Omphalotis omphalota* (Rauser and Reitlinger) встречаются во всех фораминиферовых зонах.

Комплекс фораминифер зоны *Ikensieformis proikensis* — *Archaeidiscus gigas* (рис. 4, фиг. 20–23), характеризующей алексинский горизонт в скв. 17 Песчаная, встречается в интервале 4470–4497 м (27 м; образцы 139а, 140–144, 146–150). Характерные роды: *Forschia*, *Omphalotis*, *Mediocris*, *Endothyra*, *Endothyranopsis*, *Palaeotextularia*, *Eostaffella*. Наибольшее распространение имеют виды *Endothyra similis* Rauser et Reitlinger, *E. similis lenociniosa* Rauser et Reitlinger, *Mediocris medicris* (Vissarionova), омфалотисы. Представители родов *Ikensieformis* и *Pseudolituotuba* встречаются редко.

Комплекс фораминифер зоны *Ikensieformis ikensis* (рис. 4, фиг. 16–19), установленный в скв. 17 Песчаная на глубине 4400–4420 м (образцы 130–134,

Рис. 4. Фораминиферы из верхневизейских–нижнесерпуховских отложений разрезов скважин 17 и 20 Песчаной площади

Масштабный отрезок во всех случаях 0,2 мм (фиг. 1–5, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 16–18, 22 — аксиальное сечение; фиг. 6, 9, 12, 21 — медианное сечение; фиг. 15, 19, 20, 23 — косое сечение). № — номер экземпляра. После номера образца в скобках указан номер шлифа.

1–10 — зона *Janischewskina delicata*, тарусский горизонт, нижнесерпуховский подъярус: **1** — *Archaeidiscus gigas* Rauser, 1948, № 124/189, обр. 47(1), скв. 20П; **2** — *Eostaffella mosquensis* Vissarionova, 1948, № 124/190, обр. 45(2), скв. 20П; **3** — *Planoendothyra aljutovica* (Reitlinger, 1950), № 124/89, обр. 42(1), скв. 20П; **4** — *Ikensieformis kalinensa* (Postoyalko, 1975), № 124/191, обр. 48(1), скв. 20П; **5** — *Eostaffella* cf. *acuta* Grozdilova et Lebedeva, 1950, № 124/192, обр. 55(1), скв. 20П; **6** — *Biseriella* ex gr. *parva* (Chernysheva, 1948), № 124/193, обр. 49(2), скв. 20П; **7–9** — *Janischewskina delicata* (Malakhova, 1956): **7** — № 124/91, обр. 128(1), скв. 17П; **8** — № 124/194, обр. 51(3), скв. 20П; **9** — № 124/195, обр. 53(1), скв. 20П; **10** — *Endothyranopsis plana* Brazhnikova, 1967, № 124/95, обр. 129, скв. 17П.

11–15 — зона *Ikensieformis tenebrosa* — *Endothyranopsis sphaerica*, венецкий горизонт, скв. 20П: **11** — *Ikensieformis tenebrosa* (Rauser, 1948), № 124/196, обр. 76 (1); **12** — *Janischewskina typica* Mikhailov, 1939, № 124/197, обр. 73(1); **13** — *Globoendothyra globulus* (Eichwald, 1859), № 124/198, обр. 73(1); **14** — *Tetrataxis* sp., № 124/199, обр. 73(1); **15** — *Bradyina* cf. *rotula* (Eichwald, 1859), № 124/200, обр. 71(1).

16–19 — зона *Ikensieformis ikensis*, михайловский горизонт, скв. 20П: **16** — *Parastaffella ornata* Durkina, 1959, № 124/201, обр. 100(4), **17, 18** — *Ikensieformis proikensis* (Rauser, 1948): **17** — № 124/203, обр. 98(3), **18** — № 124/167, обр. 98(2); **19** — *Endothyranopsis crassa* (Brady, 1870), № 124/204, обр. 98(1).

20–23 — зона *Ikensieformis proikensis* — *Archaeidiscus gigas*, алексинский горизонт, скв. 17П: **20** — *Endothyranopsis* cf. *crassa*, № 124/205, обр. 49(1); **21** — *Omphalotis omphalota* (Rauser and Reitlinger, 1936), № 124/206, обр. 149(1); **22** — *Endothyra similis lenociniosa* Shlykova, 1951, экз. 124/207, обр. 149(1); **23** — *Eostaffella ovoidea* (Rauser, 1948), № 124/208, обр. 149(1).

Источник: **5** — по Nikolaeva et al. (2020), Fig. 15 L; **7** — по Кулагиной и др. (2019), табл. IV, фиг. 15; **10** — по Кулагиной и др. (2019), табл. IV, фиг. 8; **18** — по Кулагиной и др. (2019), табл. II, фиг. 11

Fig. 4. Foraminifera from the Upper Visean — Lower Serpukhovian deposits of boreholes 17 and 20 of the Peschanaya area

The scale bar in all cases is 0.2 mm (figs. 1–5, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 16–18, 22 — axial section; figs. 6, 9, 12, 21 — median section; figs. 15, 19, 20, 23 — oblique section). No. — specimen number. Thin section number is shown in parentheses following the sample number.

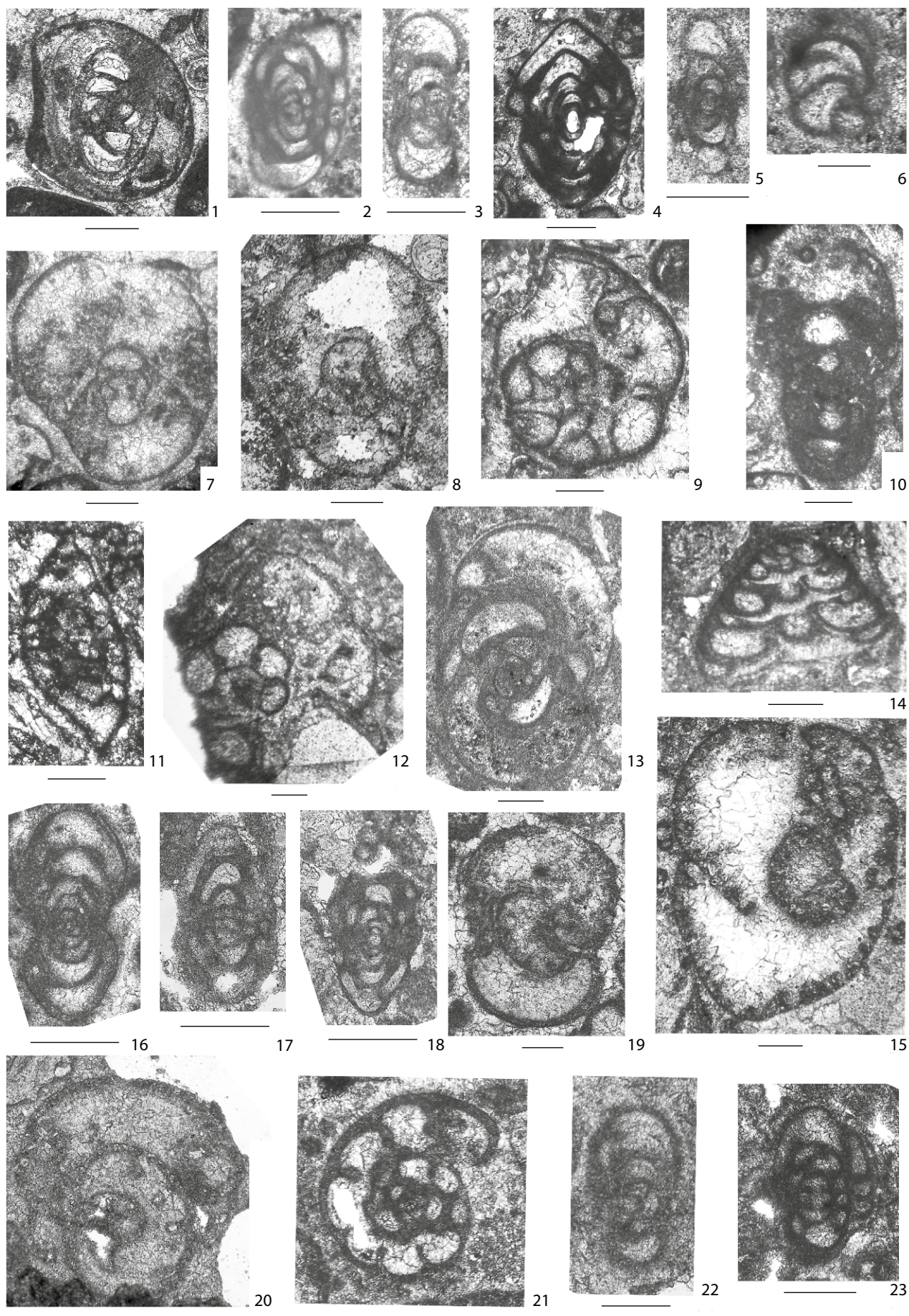
1–10 — *Janischewskina delicata* zone, Tarusian Regional Substage, Lower Serpukhovian Substage: **1** — *Archaeidiscus gigas* Rauser, 1948, no. 124/189, sample 47(1), borehole 20П; **2** — *Eostaffella mosquensis* Vissarionova, 1948, no. 124/190, sample 45(2), borehole 20П; **3** — *Planoendothyra aljutovica* (Reitlinger, 1950), no. 124/89, sample 42(1), borehole 20П; **4** — *Ikensieformis kalinensa* (Postoyalko, 1975), no. 124/191, sample 48(1), borehole 20П; **5** — *Eostaffella* cf. *acuta* Grozdilova et Lebedeva, 1950, no. 124/192, sample 55(1), borehole 20П; **6** — *Biseriella* ex gr. *parva* (Chernysheva, 1948), no. 124/193, sample 49(2), borehole 20П; **7–9** — *Janischewskina delicata* (Malakhova, 1956): **7** — no. 124/91, sample 128(1), borehole 17П; **8** — no. 124/194, sample 51(3), borehole 20П; **9** — no. 124/195, sample 53(1), borehole 20П; **10** — *Endothyranopsis plana* Brazhnikova, 1967, no. 124/95, sample 129, borehole 17П.

11–15 — *Ikensieformis tenebrosa* zone — *Endothyranopsis sphaerica*, Venevian Regional Substage, borehole 20П: **11** — *Ikensieformis tenebrosa* (Rauser, 1948), no. 124/196, sample 76(1); **12** — *Janischewskina typica* Mikhailov, 1939, no. 124/197, sample 73(1); **13** — *Globoendothyra globulus* (Eichwald, 1859), no. 124/198, sample 73(1); **14** — *Tetrataxis* sp., no. 124/199, sample 73(1); **15** — *Bradyina* cf. *rotula* (Eichwald, 1859), no. 124/200, sample 71(1).

16–19 — *Ikensieformis ikensis* zone, Mikhailovian Regional Substage, borehole 20П: **16** — *Parastaffella ornata* Durkina, 1959, no. 124/201, sample 100(4); **17, 18** — *Ikensieformis proikensis* (Rauser, 1948): **17** — no. 124/203, sample 98(3), **18** — no. 124/167, sample 98(2); **19** — *Endothyranopsis crassa* (Brady, 1870), no. 124/204, sample 98(1).

20–23 — *Ikensieformis proikensis* zone — *Archaeidiscus gigas*, Aleksinian Regional Substage, borehole 17П: **20** — *Endothyranopsis* cf. *crassa*, no. 124/205, sample 49(1); **21** — *Omphalotis omphalota* (Rauser et Reitlinger, 1936), no. 124/206, sample 149(1); **22** — *Endothyra similis lenociniosa* Shlykova, 1951, no. 124/207, sample 149(1); **23** — *Eostaffella ovoidea* (Rauser, 1948), no. 124/208, sample 149(1).

Source: **5** — from Nikolaeva et al. (2020), fig. 15 L; **7** — from Kulagina et al. (2019), plate IV, fig. 15; **10** — from Kulagina et al. (2019), plate IV, fig. 8; **18** — from Kulagina et al. (2019), plate II, fig. 11



135–137, 138–139) и в скв. 20 Песчаная на глубине 4410–4423 м (образцы 93, 97–100, 102), соответствует михайловскому горизонту. Определены представители родов *Asteroarchaediscus*, *Endostaffella*, *Mediocris*, *Mstinia*, *Janischewskina*, *Palaeotextularia*. Наиболее характерные виды: *Archaediscus gigas* Rauszer, *Endothyranopsis crassa* (Brady), *Globoendothyra globulus* (Eichwald), *Omphalotis frequentata* (Ganelina), *Spinothyra pauciseptata* (Rausser), *Tetrataxis acuta* Durkina, *Bradyina rotula* (Eichwald), *Cribrospira panderi* Moeller, *Eostaffella mosquensis* Vissarionova, *E. parastruvei* Rausser, *Ikensieformis proikensis* (Rausser).

Зона *Ikensieformis tenebrosa* — *Endothyranopsis sphaerica* (рис. 4, фиг. 11–15) в скв. 17 Песчаная по корреляции со скв. 20 Песчаная предположительно приходится на неопробованный интервал. В скв. 20 Песчаная установлена на глубине 4266–4310 м (образцы 59–64, 68–74, 76, 81–89) по комплексу фораминифер, обычных для верхневизейских отложений: *Lituotubella magna* Rausser, *Endothyra obsoleta* Rausser, *Ikensieformis ikensis* (Vissarionova), с появлением зональных видов *Ikensieformis tenebrosa* (Rausser) и *Janischewskina typica* Mikhailov.

Таксономический состав фораминифер серпуховского интервала включает 6 отрядов, 23 семейства, 29 родов и 63 вида. Наибольшим количеством видов представлены отряды: *Endothyrida* (23 вида), среди которых значительным разнообразием обладают роды *Endothyra*, *Endothyranopsis* и *Omphalotis* (по 3 вида); *Archaediscida* (17 видов), где род *Archaediscus* насчитывает 6 видов; *Ozawainellida* (11 видов), в котором род *Eostaffella* представлен 6 видами.

Зона *Janischewskina delicata* (рис. 4, фиг. 1–10) в скв. 17 Песчаная установлена в интервале 4198–4270 м (образцы 108–113, 114–121, 122–127, 128–129), в скв. 20 Песчаная зафиксирована в интервале 4219–4266 м (образцы 41–45, 47–51, 53–58). В составе комплекса преобладают формы, переходящие из подстилающих отложений верхнего визе. Появляются *Janischewskina delicata* (Malakhova), *Endothyranopsis plana* Brazhnikova, *Planoendothyra aljutovica* (Reitlinger), *Biseriella* ex gr. *parva* (Chernysheva), *Asteroarchaediscus baschkiricus* (Krestovnikov et Theodorovich), *A. rugosus* (Rausser), *Permodiscus vetustus* Dutkevich, *Eostaffella* cf. *acuta* Grozdilova et Lebedeva, характерные для серпуховских и более молодых отложений (таблица).

Остракоды

Остракоды из верхневизейско-нижнесерпуховских отложений Песчаной площади (скв. 20) выделены впервые. Краткие предварительные сведения о находке остракод в пограничных визейско-серпуховских отложениях на юго-востоке Восточно-Европейской платформы были представлены авторами на совещании «Палеозой России-2025» (Гизатуллина и др., 2025).

По материалам образцов 49, 50, 51, 52, 53, 84, 98 выделено 15 родов остракод, принадлежащих к 7 семействам: *Paraparchitidae*, *Healdiidae*, *Bairdiidae*, *Acratiidae*, *Bairdiocyprididae*, *Macrocyprididae* и *Microcheilinellidae*. Кроме того, обнаружены новые виды

родов *Chamishaella*, *Shishaella*, *Bairdia*, *Bairdiacypris*, *Acratia*, *Acutiangulata*, *Microcheilinella*, требующие последующего палеонтологического описания.

Все встреченные формы имеют гладкую скульптуру. Представители родов *Shishaella* и *Shivaella* имеют по одному или два шипа соответственно в заднеспинной части (рис. 5, фиг. 1, 3, 7). Основной фон встреченных комплексов остракод составляет группа удлинённых бэрдид (рис. 5, фиг. 4, 6, 11, 12, 17).

В нижней части михайловского горизонта (обр. 98; см. рис. 3, рис. 5, фиг. 13) встречены единичные раковины *Bairdia jonesi* Posner, *Cryptobairdia* cf. *seminalis* (Knight), *Fabaliocypris hoxbariensis* Harlton, *Pseudobythocypris pediformis* (Bradfield), *Bairdia* sp. 1, *Bairdia* sp. 2, *Bairdia* sp. 3 и *Acratia* sp.

В средней части веневского горизонта (обр. 84; рис. 5, фиг. 10, 15, 16) присутствуют по одной раковине *Chamishaella suborbiculata* (Münster), *Bairdia* cf. *subnasuta* Buschmina, *Bairdia bicarinata* Zanina, *Macrocypris* sp.

В нижней части нижнесерпуховского подъяруса (обр. 52, 53; рис. 5, фиг. 2, 5, 7, 9, 11, 12) установлен комплекс остракод, в котором определены: *Shishaella unicornis* Zanina, *Shishaella* sp. 1, *Bairdiacypris distracta* (Eichwald) и *Bairdianella protracta* (Zanina) (по две раковины); *Chamishaella* sp. 1, *Bairdia* sp. 5 (по три раковины); единичные находки — *Bairdia insinuosa* (Buschmina), *Bairdia* sp. 4, *Rectobairdia dorsennata* Robinson, *Bairdiacypris virga* Buschmina, *Acratia typica* Delo, *Acratia praetypica* Posner, *Acutiangulata* sp., *Bairdiocypris fabulina* (Jones et Kirkby), *Microcheilinella subcorbuloides* (Jones et Kirkby), *Microcheilinella* sp. 1. Из нижележащих отложений переходят *Macrocypris* sp. (одна раковина), *Bairdia subnasuta* Buschmina (две раковины), *Bairdia* sp. 1 и *Fabaliocypris hoxbariensis* Harlton (по четыре экземпляра). Наибольшее количество раковин (7 экз.) приходится на новый вид *Bairdia* sp. 3.

В верхней части нижнесерпуховского подъяруса (обр. 49, 50, 51; рис. 5, фиг. 1, 3, 4, 6, 8, 14, 17) появляются *Shivaella ventriosa* (Tschigova) (четыре раковины) и *Bairdiacypris conspicua* Gorak (шесть раковин). Виды из нижележащих слоев присутствуют в единичных экземплярах: *Shishaella* sp. 1, *Bairdia jonesi* Posner, *Bairdia* sp. 2, *Bairdia* sp. 4, *Bairdia* sp. 5, *Acratia typica* Delo, *Acutiangulata* sp., *Bairdiocypris fabulina* (Jones et Kirkby), *Bairdianella protracta* (Zanina), *Microcheilinella* sp. 1. Двумя раковинами представлены *Shishaella unicornis* Zanina, *Chamishaella* sp. 2, *Rectobairdia dorsennata* Robinson, *Bairdia* sp. 1, *Fabaliocypris hoxbariensis* Harlton; тремя — *Chamishaella* sp. 1 и *Bairdianella protracta* (Zanina); четырьмя — *Bairdia* sp. 3.

Таким образом, в разрезе скв. 20 Песчаной площади происходит смена остракодовых комплексов от верхневизейского к нижнесерпуховскому подъярусу. В верхневизейском подъярусе доминирующее положение занимает семейство *Bairdiidae* (8 видов из 3 родов, каждый представлен одним экземпляром), представители семейств *Paraparchitidae*, *Healdiidae*, *Acratiidae* и *Macrocyprididae* встречаются единично.

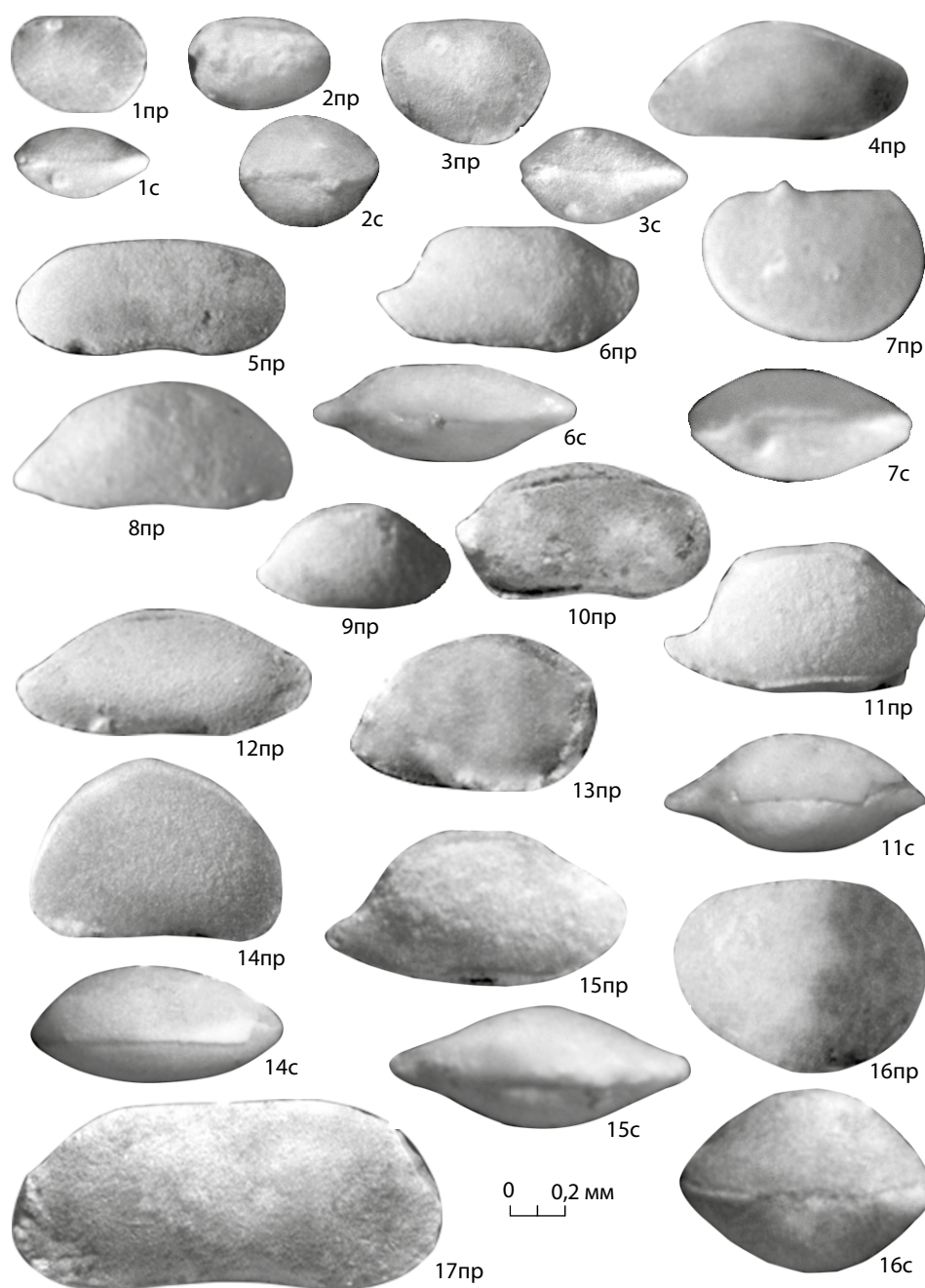


Рис. 5. Остракоды верхневизейских и нижнесерпуховских отложений скважины 20 Песчаной площади

Во всех случаях увеличение 50. Сокращения, принятые на рисунке: np — правая створка, c — со стороны спинки.

1–9, 11, 12, 14, 17 — нижнесерпуховский подъярус, **10, 15, 16** — веневский горизонт, **13** — михайловский горизонт: **1** — *Shishaella unicornis* Zanina, 1956, обр. 49; **2** — *Microcheilina* sp., обр. 52; **3** — *Shivaella ventriosa* (Tschigova, 1967), обр. 49; **4** — *Bairdia* sp. 1, обр. 50; **5** — *Bairdiacypris virga* Buschmina, 1970, обр. 52; **6** — *Rectobairdia dorsennata* Robinson, 1978, обр. 50; **7** — *Shishaella unicornis* Zanina, 1956, обр. 52; **8** — *Acratia typica* Delo, 1930, обр. 50; **9** — *Bairdia* sp. 3, обр. 52; **10** — *Bairdia* cf. *subnasuta* Buschmina, 1968, обр. 84; **11** — *Bairdia insinuosa* (Buschmina, 1970), обр. 53; **12** — *Bairdia* sp. 2, обр. 52; **13** — *Cryptobairdia* cf. *seminalis* (Knight, 1928), обр. 98; **14** — *Bairdiocypris fabulina* (Jones et Kirkby, 1879), обр. 49; **15** — *Bairdia bicarinata* Zanina, 1964, обр. 84; **16** — *Chamishaella suborbiculata* (Münster, 1830), обр. 84; **17** — *Bairdiocypris conspicua* Gorak, 1967, обр. 49

Fig. 5. Ostracods from the Upper Visean and Lower Serpukhovian deposits of borehole 20 of the Peschanaya area

The magnification in all cases is $\times 50$. Abbreviations used in the figure: np — right valve, c — dorsal view.

1–9, 11, 12, 14, 17 — Lower Serpukhovian Substage, **10, 15, 16** — Venevian Regional Substage, **13** — Mikhailovian Regional Substage: **1** — *Shishaella unicornis* Zanina, 1956, sample 49; **2** — *Microcheilina* sp., sample 52; **3** — *Shivaella ventriosa* (Tschigova, 1967), sample 49; **4** — *Bairdia* sp. 1, sample 50; **5** — *Bairdiacypris virga* Buschmina, 1970, sample 52; **6** — *Rectobairdia dorsennata* Robinson, 1978, sample 50; **7** — *Shishaella unicornis* Zanina, 1956, sample 52; **8** — *Acratia typica* Delo, 1930, sample 50; **9** — *Bairdia* sp. 3, sample 52; **10** — *Bairdia* cf. *subnasuta* Buschmina, 1968, sample 84; **11** — *Bairdia insinuosa* (Buschmina, 1970), sample 53; **12** — *Bairdia* sp. 2, sample 52; **13** — *Cryptobairdia* cf. *seminalis* (Knight, 1928), sample 98; **14** — *Bairdiocypris fabulina* (Jones et Kirkby, 1879), sample 49; **15** — *Bairdia bicarinata* Zanina, 1964, sample 84; **16** — *Chamishaella suborbiculata* (Münster, 1830), sample 84; **17** — *Bairdiocypris conspicua* Gorak, 1967, sample 49

В нижнесерпуховском интервале наблюдается увеличение общего числа раковин, прежде всего за счет Bairdiidae (17 видов из 5 родов, всего 55 экз.), а также Paraparchitidae (5 видов из 3 родов, всего 20 экз.) и Acratiidae (3 вида, 2 рода, всего 5 экз.). На семейства Bairdiocyprididae, Macrocyprididae и Microcheilinellidae приходится по 2 экз. каждое.

ЛИТОЛОГО-ФАЦИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

В скважинах Песчаной площади верхневизейские и нижнесерпуховские отложения представлены мелкозернистыми водорослево-биокластовыми известняками с остатками фораминифер, криноидей, водорослей, кораллов, мшанок, брахиопод. Часто встречаются разности с микритовым матриком — вакстоуны и пакстоуны; спаритовый цемент занимает меньшую часть породы. Особенностью визейских известняков является наличие водорослевых (конинкопоровых) биостромов наряду с криноидно-фораминиферовыми песками отмелей (Кулагина и др., 2019).

Основными типами карбонатных микрофаций в керне скважин 17 и 20 Песчаной площади, отражающих изменение гидродинамических условий на шельфе (Flügel, 2010), являются тонкозернистые криноидно-водорослевые пакстоуны, часто с элементами слоистости, выраженной в субпараллельном расположении удлиненных зерен (рис. 6, фиг. 6, 9, 10, 12). Они чередуются с прослоями (по 0,2–0,5 м) мелкозернистых биокластово-фораминиферовых грейнстоунов с кортоидами (обломками члеников криноидей, микритизированными с краев) в микроспаритовом цементе (рис. 6, фиг. 1, 2, 5, 8), формировавшимися в условиях активной волновой гидродинамики, вероятно, на отмелях. На границе слоев разной зернистости отмечается обрастание прослоев грейнстоунов тонкими корками гирванелл толщиной 0,5–1 мм (рис. 6, фиг. 3), что отражает тиховодную стадию и, предположительно, указывает на приливно-отливную гидродинамику. Бактериальные пленки также наблюдаются на остатках крупных раковин брахиопод и пелеципод. Прослои крупно- и среднезернистых несортированных рудстоунов (толщиной 0,2–0,5 м) сложены скоплением обломков скелетных остатков водорослей, кораллов, брахиопод, двустворок, криноидей. Их образование, возможно, происходило вследствие воздействия штормов (рис. 6, фиг. 4, 7). Слои со скоплениями фрагментов конинкопоровых водорослей отмечаются в алексинском и веневском горизонтах (рис. 6, фиг. 11); они представляют собой разрушенные биогермы, формировавшиеся на мелководье.

Сопоставление разрезов скважин 17 и 20 (рис. 2) показывает их сходство как по мощностям, так и по литофациальному составу известняков. Отложения накапливались в обстановке открытого мелководного шельфа с переменной гидродинамикой, обусловленной приливно-отливными течениями и штормовым влиянием.

Переход между визейскими и серпуховскими отложениями литологически слабо выражен. В основании серпуховского яруса чаще встречаются зернистые грейнстоуны отмельных фаций. Это может свидетельствовать о постепенной регрессии моря к началу серпуховского века (Горожанина и др., 2007).

ОБСУЖДЕНИЕ

Разрезы пограничных визейско-серпуховских отложений Соль-Илецкого свода по литофациальным особенностям известняков сходны с разрезами в обрамлении Прикаспийской впадины (Ахметшина и др., 2007), что указывает на близость палеогеографических обстановок их накопления в поздневизейско-раннесерпуховское время.

Мощность отложений приволжской свиты (алексинский, михайловский и веневский горизонты) в изученных скважинах составляет примерно 250–270 м. Стратотип этой свиты расположен на западном обрамлении Прикаспийской впадины, в Уметовско-Леневской структурно-фациальной зоне Волгоградско-Саратовской структурно-фациальной области, где ее мощность достигает 249 м (Фортунатова и др., 2023). Комплексы фораминифер из приволжской свиты Песчаной площади и из ее стратотипа (скв. 116 Северо-Сарпинская) (Фортунатова и др., 2023, 2025) довольно близки. Общими видами являются: *Endothyra similis*, *Endothyranopsis crassa*, *Janischewskina typica*, *Ikensieformis proikensis*, *I. ikensis*. Также многочисленны водоросли *Calcifolium okense*.

Нижнесерпуховские отложения (тарусский и стешевский горизонты) Песчаной площади относятся к акбулакской свите (Фортунатова и др., 2023, 2025) со стратотипом в той же Оренбургской структурно-фациальной зоне (скв. 1 Нагумановская). Мощность нижнесерпуховского подъяруса в стратотипе 137 м, тогда как в скважинах Песчаной площади его мощность от 47 до 72 м. Комплекс фораминифер, встреченный нами в нижнесерпуховском подъярусе Песчаной площади, значительно богаче комплекса акбулакской свиты в стратотипе. Из общих видов можно назвать лишь *Ikensieformis ikensis*, *I. tenebrosa* и *Eostaffella mosquensis*.

Нижняя граница серпуховского яруса в скв. 20 Песчаной площади определяется по появлению зонального вида *Janischewskina delicata*. На этом же уровне в скв. 17 Песчаная появляется *Endothyranopsis plana* (рис. 4, фиг. 10). Как мы отмечали ранее (Кулагина и др., 2019), данный вид, описанный из аналогов протвинского горизонта Донбасса (Бражникова и др., 1967), распространен с основания серпуховского яруса Шотландии (Cózar et al., 2008a), Марокко (Cózar et al., 2008b, 2011), северо-западной Турции (Demirel et al., 2016), Китая (Liu et al., 2023). Его широкое распространение позволяет предложить его в качестве дополнительного маркера для основания серпуховского яруса. В скв. 20 Песчаная совместно с *Janischewskina delicata* встречена мелкая раковина *Eostaffella* cf. *acuta* с приостренной периферией «среднекаменноугольного облика» (рис. 4, фиг. 5).

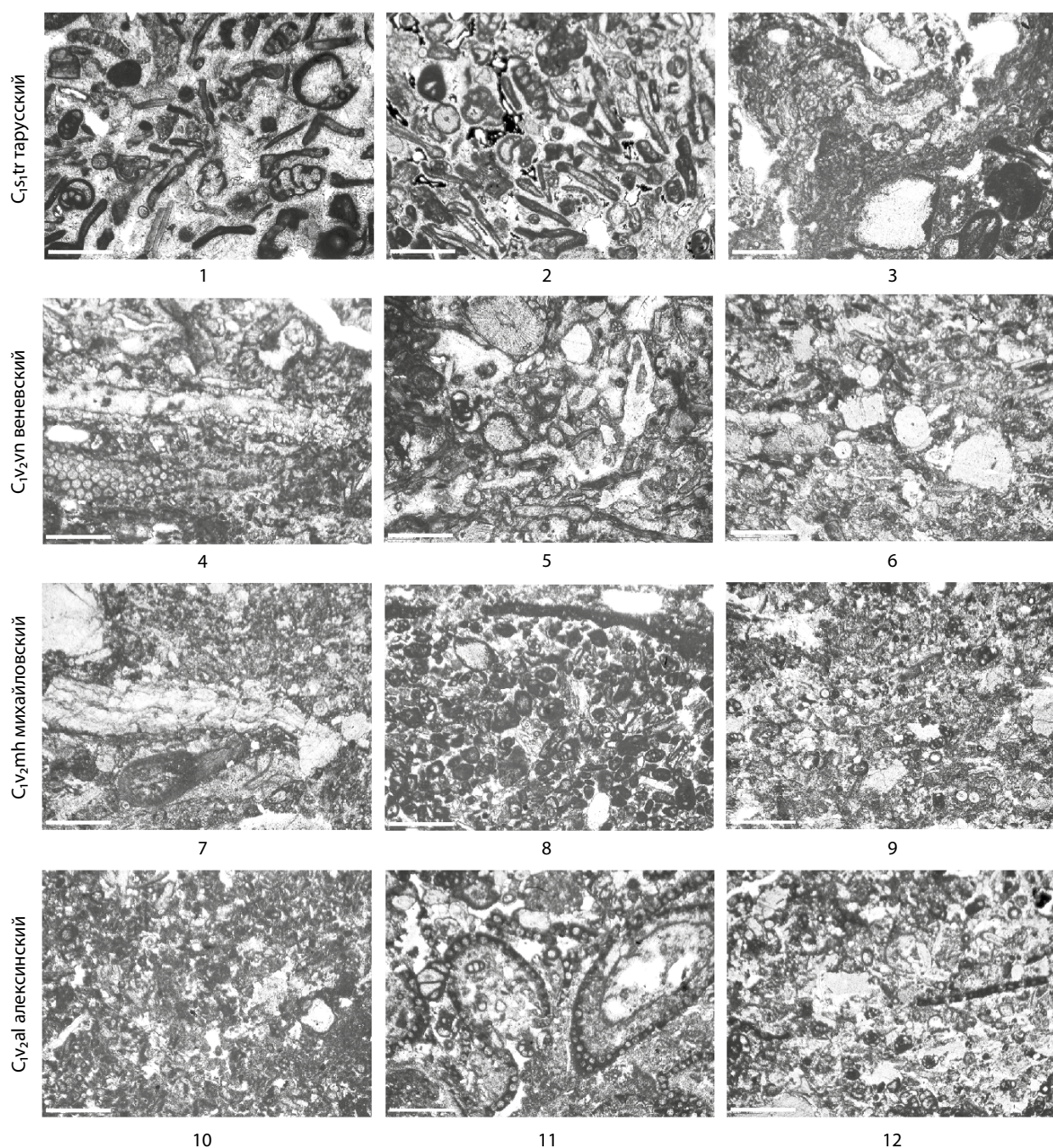


Рис. 6. Микрофаии верхневизейских и серпуховских известняков из керна скважин 17 и 20 Песчаной площади

1, 2 — грейнстоуны зоны отмели: **1** — обр. 41, скв. 20П, **2** — обр. 112, скв. 17П; **3** — обрастание коркой *Girvanella* слоя биокластово-криноидного грейнстоуна на границе с пакстоуном, обр. 47, скв. 20П; **4** — водорослево-биокластовый рудстоун штормового типа, обр. 52, скв. 20П; **5** — полибиокластовый пак-грейнстоун, обр. 53, скв. 20П; **6** — криноидно-водорослевый пакстоун с элементами слоистости, обр. 122, скв. 17П; **7** — рудстоун штормового типа с обломками крупных раковин, обр. 82, скв. 20П; **8** — пеллоидно-биокластовый пакстоун-грейнстоун, отмельная фация, обр. 84, скв. 20П; **9** — криноидно-водорослевый пакстоун с элементами слоистости течений, обр. 134, скв. 17П; **10** — криноидно-водорослевый вак-пакстоун тиховой зоны, обр. 144, скв. 17П; **11** — скопление фрагментов водорослей *Koninckopora*, обр. 139, скв. 17П; **12** — криноидно-полибиокластовый пакстоун с элементами слоистости, обр. 139, скв. 17П

Fig. 6. The Upper Visean and Serpukhovian limestone microfacies from the core of boreholes 17 and 20 of the Peschanaya area

1, 2 — shoal grainstone: **1** — sample 41, borehole 20П, **2** — sample 112, borehole 17П; **3** — encrustation of bioclastic-crinoidal grainstone layer by *Girvanella* at the contact with packstone, sample 47, borehole 20П; **4** — storm-derived algal-bioclastic rudstone, sample 52, borehole 20П; **5** — polybioclastic pack-grainstone, sample 53, borehole 20П; **6** — crinoidal-algal packstone with stratification elements, sample 122, borehole 17П; **7** — storm-derived rudstone with fragments of large shells, sample 82, borehole 20П; **8** — peloidal-bioclastic packstone-grainstone, shoal facies, sample 84, borehole 20П; **9** — crinoidal-algal packstone with flow stratification elements, sample 134, borehole 17П; **10** — crinoidal-algal wackestone-packstone of a calm water zone, sample 144, borehole 17П; **11** — accumulation of *Koninckopora* algae fragments, sample 139, borehole 17П; **12** — crinoidal-polybioclastic packstone with stratification elements, sample 139, borehole 17П

Выше, в верхней части акбулакской свиты, появляются *Planoendothyra aljutovica* (рис. 4, фиг. 3) и *Parastaffella propinqua*. Появление *Janischewskina delicata* вблизи основания серпуховского яруса прослежено на Русской платформе и Урале (Кулагина и др., 2002; Kaida, 2024), в Западной Европе (Cózar et al., 2016) и в Южном Китае (Liu et al., 2023). Виды *Janischewskina delicata* и *Planoendothyra aljutovica* использованы для определения нижней границы серпуховского яруса в биогермных фациях Кашагана (Прикаспий, Казахстан) (Brenckle et al., 2017). *Planoendothyra aljutovica* появляется в ряде разрезов Подмосковной синеклизы также вблизи нижней границы серпуховского яруса (Gibshman et al., 2021).

Установленный комплекс остракод скв. 20 Песчаной площади имеет значительное таксономическое разнообразие, широкое географическое и стратиграфическое распространение. Так, верхневизейско-нижнесерпуховское сообщество остракод обнаруживает сходство с комплексами Уметовско-Линевской (алексинский горизонт) и Жигулёвско-Пугачёвской (нерасчлененные алексинский–михайловский–веневский горизонты) структурно-фациальных зон. Общими видами с первой зоной является *Bairdianella protracta*, со второй — *Chamishaella suborbiculata*, *Bairdiocypris distracta*, *Bairdiocypris fabulina* и *Microcheilinella subcorbuloides* (Фортунатова и др., 2023).

Комплекс имеет общие черты с таковыми из верхневизейских и нижнесерпуховских отложений Московской синеклизы, что подтверждается присутствием *Shishaella unicornis*, *Bairdia jonesi*, *Bairdianella protracta*, *Bairdiocypris fabulina*, *Acratia praetypica* и *Microcheilinella subcorbuloides* (Зайнакаева и др., 2012; Занина, 1956; Познер, 1951; Савицкий и др., 2012; Savitsky et al., 2015). Наличие видов *Chamishaella suborbiculata*, *Bairdianella protracta*, *Bairdiocypris fabulina* и *Microcheilinella subcorbuloides* показывает его сходство с визейскими ассоциациями губашкинского горизонта (аналог алексинского горизонта Подмосковного бассейна) западного склона Южного Урала, изученного по разрезам Усуйли и Сиказа (Ткачева, 1978). Он также близок к серпуховскому комплексу восточного склона (разрез Большой Кизил): *Chamishaella suborbiculata*, *Shishaella unicornis* (Зайнакаева, 2004). Виды *Bairdia insinuosa* и *Bairdiocypris virga* известны еще из турнейского яруса Западной Сибири (Бушмина, 1970).

Присутствие общих форм позволяет проводить корреляцию с разрезами Западной Европы и Англии, благодаря находкам *Chamishaella suborbiculata*, *Rectobairdia dorsennata*, *Bairdiocypris fabulina*, *Microcheilinella subcorbuloides*, *Microcheilinella inflata*, известных из нижнего карбона Англии (Jones et al., 1879, 1886; Münster, 1830; Robinson, 1978). Общими видами с Северной Америкой являются *Acratia typica* и *Cryptobairdia cf. seminalis* (Knight, 1928).

Доминирование представителей семейства Bairdiidae (роды *Bairdia*, *Rectobairdia*, *Cryptobairdia*, *Bairdiocypris*) и Acratiidae (роды *Acratia*, *Acutiangulata*) свидетельствует о существовании стабильных условий карбонатного осадконакопления (Бушмина, 1968; Bless, 1983; Simakov et al., 1983). Присутствие

таких форм, как *Rectobairdia dorsennata* и *Bairdiocypris fabulina*, подтверждает наличие хорошо аэрируемого бассейна с карбонатным типом осадконакопления (Becker et al., 1990; Bless, 1983; Simakov et al., 1983). Присутствие семейства Paraparchitidae (роды *Shivaella*, *Chamishaella*, *Shishaella*), вероятно, связано с эпизодическим поступлением тонкообломочного материала в бассейн (Becker et al., 1990; Bless, 1983; Simakov et al., 1983).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обобщены новые и ранее полученные данные по палеонтологии, биостратиграфии и фациям визейско-серпуховских отложений Песчаной площади Оренбургской структурно-фациальной области Волго-Уральского субрегиона. Впервые охарактеризованы комплексы остракод для михайловского и веневского горизонтов верхневизейского подъяруса и нижнесерпуховского подъяруса. Анализ стратиграфического распространения комплексов остракод показал, что в поздневизейском–ранне-серпуховском бассейне юго-восточной части Восточно-Европейской платформы сообщества остракод были представлены видами, имеющими широкое географическое и стратиграфическое распространение — от позднего турне до среднего карбона. Отчетливо выделяются два комплекса — поздневизейский и раннесерпуховский. Раннесерпуховский комплекс отличается большим таксономическим разнообразием и количеством экземпляров. Дополнены комплексы фораминифер и предложен вспомогательный маркер *Endothyranopsis plana* для фиксации нижней границы серпуховского яруса. Данные по литологии, микрофациям и комплексам фораминифер алексинского, михайловского и веневского горизонтов верхневизейского подъяруса подтверждают их принадлежность к приволжской свите. Тарусский и стешевский нерасчлененные горизонты акбулакской свиты имеют по сравнению со стратотипом значительно меньшую мощность и более богатую палеонтологическую характеристику.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Ахметшина Л. З., Гибшман Н. Б., Куандыков Б. М., Ускова Н. А., Кононец В. И., Баймагамбетов Б. К., Кухтинов Д. А., Дегтярева Л. В. Атлас палеонтологических остатков, микрофаций и обстановок осадконакопления фаменско-каменноугольных отложений Прикаспийской впадины (Казахстанская часть). Алматы : ТОО «СМЫС-OFFSET», 2007. 476 с.
- Бражникова Н. Е., Вакарчук Г. И., Вдовенко М. В., Винниченко Л. В., Карпова М. А., Коломиец Я. И., Потиевская П. Д., Ростовцева Л. Ф., Шевченко Г. Д. Микрофаунистические маркирующие горизонты каменноугольных и пермских отложений Днепровско-Донецкой впадины. Киев : Наукова думка, 1967. 224 с.
- Бушмина Л. С. Остракоды из пограничных слоев девона и карбона Ельцовского синклинория (Юг Западной Сибири) // Труды Института геологии и геофизики : Вып. 71. Общие вопросы изучения микрофауны Сибири, Дальнего Востока и других районов. М. : Наука, 1970. С. 60–76.

Бушмина Л. С. Раннекаменноугольные остракоды Кузнецкого бассейна. М. : Наука, 1968. 128 с.

Гизатуллина Г. Ф., Кулагина Е. И., Башлыкова Е. Ю. Граница визейского и серпуховского ярусов по остракодам и фораминиферам на юго-востоке Восточно-Европейской платформы (скв. 20 Песчаная) // Палеозой России: проблемы региональной стратиграфии и межрегиональной корреляции : материалы всерос. совещ. с междунар. участием. СПб. : Ин-т Карпинского, 2025. С. 45–47.

Горожанина Е. Н., Днистрянский В. И., Побережский С. М., Горожанин В. М., Пазухин В. Н., Кулагина Е. И., Кочетова Н. Н., Ремизова С. Т., Чибрикова Е. В. Эталонный разрез палеозойских отложений Северного Прикаспия по данным бурения скважины 20 Песчаной площади // Геология, разработка и обустройство нефтяных и газовых месторождений Оренбургской области. Вып. 4 / под ред. М. Н. Персиянцева, Н. Ф. Козлова. Оренбург : ОАО «ИПК Южный Урал», 2007. С. 73–86.

Зайнакаева Г. Ф., Кочетова Н. Н. Остракоды в поздне-визейском и раннесерпуховском бассейнах северо-запада и юга Московской синеклизы // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел геологический. 2012. Т. 87, № 2. С. 44–59.

Зайнакаева Г. Ф. Остракоды серпуховского яруса разреза «Большой Кизил» // Геологический сборник. 2004. № 4. С. 95–98.

Занина Н. Е. Остракоды визейского яруса Подмосковного бассейна // Труды ВНИГРИ : Вып. 98. Микрофауна СССР. Сб. VIII. Фораминиферы, мшанки и остракоды Русской платформы, Донбасса, Тенгизской впадины и Кузбасса. Л., М. : Гостоптехиздат, Ленингр. отд-ние, 1956. С. 185–310.

Карнаухов С. М., Политыкина М. А., Тюрин А. М. Условия залегания и локальные перспективные объекты девон-нижнепермских карбонатных отложений прибортовых зон Прикаспийской синеклизы // Геология нефти и газа. 2000. № 6. С. 8–13.

Кулагина Е. И., Гишман Н. Б. Зональное расчленение серпуховского яруса по фораминиферам // Стратиграфия и палеогеография карбона Евразии : сб. науч. ст. Екатеринбург : Ин-т геол. и геохимии УрО РАН, 2002. С. 183–192.

Кулагина Е. И., Горожанина Е. Н., Горожанин В. М., Филимонова Т. В. Биостратиграфия и литофации верхневизейских и серпуховских отложений юго-востока Восточно-Европейской платформы // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2019. Т. 27, № 6. С. 3–28. <https://doi.org/10.31857/S0869-592X2763-28>

Познер В. М. Остракоды нижнего карбона западного крыла Подмосковной котловины // Труды ВНИГРИ : Вып. 56. Стратиграфия и микрофауна нижнего карбона западного крыла Подмосковной котловины. Л., М. : Гостоптехиздат, Ленингр. отд-ние, 1951. С. 5–108.

Раузер-Черноусова Д. М., Бенш Ф. Р., Вдовенко М. В., Гишман Н. Б., Левен Э. Я., Липина О. А., Рейтлингер Е. А., Соловьева М. Н., Чедия И. О. Справочник по систематике фораминифер палеозоя (эндотироиды, фузулиноиды). М. : Наука, 1996. 207 с.

Решение Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы с региональными стратиграфическими схемами. Каменноугольная система / под ред. А. Х. Кагарманова, Л. М. Донаковой. Л. : Картогр. ф-ка ВСЕГЕИ, 1990. 41 с.

Савицкий Ю. В., Коссовая О. Л., Евдокимова И. О., Вевель Я. А. Опорный разрез нижнего карбона р. Мста. Путеводитель экскурсии, 21–24 сентября 2012 г. СПб., 2012. 55 с.

Ткачева И. Д. Остракоды // Опорные разрезы и фауна визейского и намюрского ярусов Среднего и Южного Урала. Л. : Недра, Ленингр. отд-ние, 1978. С. 75–83.

Фортунатова Н. К., Зайцева Е. Л., Бушуева М. А., Баранова А. В., Ермолова Т. Е., Михеева А. И., Ступак А. А., Кононова Л. И., Харченко С. И., Холмянская Н. Ю., Мамонтов Д. А., Афанасьева М. С., Евдокимова И. О. Актуализированная стратиграфическая схема нижнекаменноугольных отложений Волго-Уральского субрегиона. М. : ВНИГРИ, 2025. 54 с.

Фортунатова Н. К., Зайцева Е. Л., Бушуева М. А., Ермолова Т. Е., Михеева А. И., Ступак А. А., Баранова А. В.,

Кононова Л. И., Мамонтов Д. А., Харченко С. И., Авдеева А. А., Канев А. С., Евдокимов Н. В., Гончаров Е. О., Зорин А. Б., Белоусов Г. А., Городков А. Б., Шишкина Т. Ю., Володина А. Г., ... Евдокимова И. О. Стратиграфия нижнего карбона Волго-Уральского субрегиона. Материалы к актуализации стратиграфической схемы. М. : ВНИГРИ, 2023. 288 с.

Becker G., Bless M. J. M. Biotope indicative features in Palaeozoic ostracods: A global phenomenon // Ostracoda and global event / eds. R. Whatley, C. Maybury. London [et al.], UK : Chapman and Hall, 1990. P. 421–436.

Bless M. J. M. Late Devonian and Carboniferous ostracode assemblages and their relationship to the depositional environment // Bulletin de la Société belge de Géologie. 1983. Vol. 92. P. 31–53.

Brenckle P. L., Collins J. F. A chronostratigraphic framework for the Carboniferous Kashagan buildup, Pre-Caspian Basin, Kazakhstan // Stratigraphy. 2017. Vol. 14, nos. 1–4. P. 15–34. <https://doi.org/10.29041/strat.14.1-4.15-34>

Cózar P., Said I., Somerville I. D., Vachard D., Medina-Varea P., Rodríguez S., Berkli M. Potential foraminiferal markers for the Viséan-Serpukhovian and Serpukhovian-Bashkirian boundaries — a case-study from central Morocco // Journal of Paleontology. 2011. Vol. 85, no. 6. P. 1105–1127. <https://doi.org/10.1666/10-158.1>

Cózar P., Somerville I. D., Burgess I. New foraminifers in the Viséan/Serpukhovian boundary interval of the lower limestone formation, Midland Valley, Scotland // Journal of Paleontology. 2008a. Vol. 82, no. 5. P. 906–923. <https://doi.org/10.1666/07-103.1>

Cózar P., Somerville I. D., Sanz-Lopéz J., Blanco-Ferrera S. Foraminiferal biostratigraphy across the Viséan/Serpukhovian boundary in the Vegas de Sotres section (Cantabrian Mountains, Spain) // Journal of Foraminiferal Research. 2016. Vol. 46, no. 2. P. 171–192. <https://doi.org/10.2113/gsjfr.46.2.171>

Cózar P., Vachard D., Somerville I. D., Berkli M., Medina-Varea P., Rodríguez S., Said I. Late Viséan-Serpukhovian foraminifers and calcareous algae from the Adarouch region (central Morocco), North Africa // Geological Journal. 2008b. Vol. 43, no. 4. P. 463–485. <https://doi.org/10.1002/gj.1119>

Demirel S., Altiner D. Foraminiferal biostratigraphy and glacioeustatic control on cyclic carbonate microfacies in the Viséan-Serpukhovian boundary beds (Aladağ Unit, Eastern Taurides, Turkey) // Facies. 2016. Vol. 62, no. 1. Art. 1. <https://doi.org/10.1007/s10347-015-0451-7>

Flügel E. Microfacies of carbonate rocks. Heidelberg, Germany : Springer-Verlag, 2010. 984 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-03796-2>

Gibshman N. B., Vevel Ya. A. The Genus *Planoendothyra* Reitlinger, 1959 from the Viséan-Serpukhovian (Lower Carboniferous) of Eurasia // Paleontological Journal. 2021. Vol. 55, no. 12. P. 1491–1510. <https://doi.org/10.1134/S0031030121120066>

Ginkel A. C. Van. Systematics of the Eostaffellidae (Late Palaeozoic foraminifera) // Special Publication. Vol. 42. Glen Allen, USA : Cushman Found. for Foraminiferal Research, 2010. 130 p.

Jones T. R., Kirkby J. W. Description of the species of the Ostracodous Genus *Bairdia* McCoy from the Carboniferous strata of Great Britain // The Quarterly journal of the Geological Society of London. 1879. Vol. 35. P. 565–581. <https://doi.org/10.1144/GSL.JGS.1879.035.01-04.39>

Jones T. R., Kirkby J. W. Notes on the Palaeozoic Bivalved Entomostraca. No. XXII. On some undescribed species of British Carboniferous Ostracoda // Annals and Magazine of Natural History. Ser. 5. 1886. Vol. 18, no. 106. P. 249–269. <https://doi.org/10.1080/00222938609459968>

Kaida K. V. Foraminifers and biostratigraphy of the Upper Viséan-Serpukhovian boundary beds of the Novogurovsky quarry (Tula Region, Russia) // Paleontological Journal. 2024. Vol. 58, no. 9. P. 987–1014. <https://doi.org/10.1134/S0031030124600768>

Knight J. B. Some Pennsylvanian ostracodes from the Henrietta formation of Eastern Missouri. Part II // Journal of Paleontology. 1928. Vol. 2, no. 4. P. 318–337.

Liu C., Cózar P., Coronado I., Liang T., Liu X., Chen H., Li X., An H., Zhang F. Foraminifers and conodonts in the Danlu

section, South China: Implications for the Viséan–Serpukhovian boundary (Mississippian) // *Geological Magazine*. 2023. Vol. 160, no. 6. P. 1131–1143. <https://doi.org/10.1017/S0016756823000262>

Münster G. von. Über einige fossile Arten *Cypris* (Müller, Lamk.) und *Cythere* (Müller, Latreille, Desmarest) // *Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefaktenkunde*. 1830. Vol. 1. P. 60–67.

Nikolaeva S. V., Alekseev A. S., Kulagina E. I., Gatovsky Yu. A., Ponomareva G. Yu., Gibshman N. B. An evaluation of biostratigraphic markers across multiple geological sections in the search for the GSSP of the base of the Serpukhovian Stage (Mississippian) // *Palaeoworld*. 2020. Vol. 29, no. 2. P. 270–302. <https://doi.org/10.1016/j.palwor.2019.01.006>

Savitsky Yu. V., Kossovaya O. L., Vevel Ya. A., Evdokimova I. O. Lower carboniferous of the St. Petersburg region (northwestern Russia). St. Petersburg: VSEGEI, 2015. 77 p.

Simakov K. V., Bless M. J. M., Bouckaert J., Conil R., Gagiiev M. H., Kolesov Ye. V., Onoprienko Yu. I., Poty E., Razina T. P., Shilo N. A., Smirnova L. V., Streel M., Swennen R. Upper Famennian and Tournaisian deposits of the Omolon region (NE-USSR) // *Annales de la Société géologique de Belgique*. 1983. Vol. 106, fasc. 2. P. 335–399.

Robinson E. A. The Carboniferous // *Geological Journal*. Spec. Iss. No. 8. Liverpool: Seel House Press, 1978. P. 121–166.

Vachard D., Pille L., Gaillot J. Palaeozoic Foraminifera: Systematics, palaeoecology and responses to global changes // *Revue de Micropaléontologie*. 2010. Vol. 53, no. 4. P. 209–254. <https://doi.org/10.1016/j.revmic.2010.10.001>

REFERENCES

Akhmetshina L. Z., Gibshman N. B., Kuandykov B. M., Uskova N. A., Kononets V. I., Baimagambetov B. K., Kukhtinov D. A., Degtyareva L. V. (2007). *Atlas of fossil remains, microfacies, and depositional environments of the Famennian–Carboniferous deposits in the Caspian Depression (Kazakhstan segment)*. Almaty: TOO “CMYC-OFFSET”, 476 p. (In Russ.).

Brazhnikova N. E., Vakarchuk G. I., Vdovenko M. V., Vinichenko L. V., Karpova M. A., Kolomiets Ya. I., Potievskaya P. D., Rostovtseva L. F., Shevchenko G. D. (1967). *Microfaunal marker horizons of the Carboniferous and Permian deposits of the Dnieper–Donets Rift*. Kyiv: Naukova Dumka, 224 p. (In Russ.).

Bushmina L. S. (1970). Ostracods from the Devonian and Carboniferous boundary beds of the Eltsovsky synclinorium (south of Western Siberia). In *Transactions of the Institute of Geology and Geophysics*: No. 71. *General issues of microfauna study in Siberia, the Far East, and other regions* (pp. 60–76). Moscow: Nauka. (In Russ.).

Bushmina L. S. (1968). *The Early Carboniferous ostracods of the Kuznetsk Basin*. Moscow: Nauka, 128 p. (In Russ.).

Gizatullina G. F., Kulagina E. I., Bashlykova E. Yu. (2025). Viséan and Serpukhovian boundary in the south-east of the East European Platform by ostracodes and foraminifera (borehole 20 Peschanaya). In *Paleozoic of Russia: Problems of regional stratigraphy and interregional correlation* (pp. 45–47) [Proc. of the All-Russ. meet. with foreign participants]. St. Petersburg: Karpinsky Inst. (In Russ.).

Gorozhanina E. N., Dnistriansky V. I., Poberezhsky S. M., Gorozhanin V. M., Pazukhin V. N., Kulagina E. I., Kochetova N. N., Remizova S. T., Chibrikova E. V. (2007). Type section of the Paleozoic deposits in the Northern Caspian region according to drilling data from borehole 20 of the Peschanaya area. In M. N. Persiyantsev, N. F. Kozlov (Eds.) *Geology, development, and engineering of oil and gas fields in Orenburg Region*. Vol. 4 (pp. 73–86). Orenburg: OJSC “IPK Yuzhny Ural”. (In Russ.).

Zaynakaeva G. F., Kochetova N. N. (2012). Ostracods in the Late Viséan and Early Serpukhovian basins of the north-west and south of the Moscow Syncline. *Bulletin of the Moscow Society of Natural Scientists. Geological Ser.*, 87(2), 44–59 (In Russ.).

Zaynakaeva G. F. (2004). The Serpukhovian ostracods from the «Bolshoi Kizil» section. *Geologicheskii Sbornik*, (4), 95–98. (In Russ.).

Zanina N. E. (1956). The Viséan ostracods from the Moscow Coal Basin. In *Transactions of VNIGRI: Vol. 98. Microfauna of the USSR. Vol. VIII. Foraminifera, bryozoans, and ostracods of the Russian Platform, Donbass, Tengiz Depression, and Kuzbass* (pp. 185–310). Leningrad, Moscow: Gostoptekhizdat, Leningrad branch. (In Russ.).

Karnaukhov S. M., Politykina M. A., Tyurin A. M. (2000). Occurrence conditions and local promising targets of Devonian–Lower Permian carbonate beds of flange zones of Pre-Caspian syncline. *Oil and Gas Geology*, (6), 8–13. (In Russ.).

Kulagina E. I., Gibshman N. B. (2002). Zonal subdivisions of the Serpukhovian on foraminifera. In *Carboniferous stratigraphy and paleogeography in Eurasia* (pp. 183–192) [Proc.]. Ekaterinburg: Inst. of Geol. and Geochemistry of UB RAS. (In Russ.).

Kulagina E. I., Gorozhanina E. N., Gorozhanin V. M., Filimonova T. V. (2019). Biostratigraphy and lithofacies of the Viséan and Serpukhovian deposits of the southeast of the East European Platform. *Stratigraphy and Geological Correlation*, 27(6), 3–28. (In Russ.). <https://doi.org/10.31857/S0869-592X2763-28>

Pozner V. M. (1951). The Lower Carboniferous ostracods from the western flank of the Moscow Coal Basin. In *Transactions of VNIGRI: Vol. 56. Stratigraphy and microfauna of the Lower Carboniferous from the western flank of the Moscow Coal Basin* (pp. 5–108). Leningrad, Moscow: Gostoptekhizdat, Leningrad branch. (In Russ.).

Rauscher-Chernousova D. M., Bensch F. R., Vdovenko M. V., Gibshman N. B., Leven E. Ya., Lipina O. A., Reytinger E. A., Solovyeva M. N., Chediya I. O. (1996). *Handbook on systematics of the Paleozoic foraminifera (Endothyrids, Fusulinoids)*. Moscow: Nauka, 207 p. (In Russ.).

Kagarmanov A. Kh., Donakova L. M. (Eds.). (1990). *Decision made during the Interdepartmental Regional Stratigraphic Meeting on the Middle and Upper Paleozoic of the Russian Platform supported by Regional Stratigraphic Schemes. The Carboniferous System*. Leningrad: VSEGEI Cartographic Factory, 41 p. (In Russ.).

Savitsky Yu. V., Kossovaya O. L., Evdokimova I. O., Vevel Ya. A. (2012). *The Lower Carboniferous reference section of the Msta River. Excursion guide, September 21–24, 2012*. St. Petersburg, 55 p. (In Russ.).

Tkacheva I. D. (1978). Ostracods. In *The Viséan and Namurian reference sections and fauna of the Middle and Southern Urals* (pp. 75–83). Leningrad: Nedra, Leningrad branch. (In Russ.).

Fortunatova N. K., Zaitseva E. L., Bushueva M. A., Baranova A. V., Ermolova T. E., Mikheeva A. I., Stupak A. A., Kononova L. I., Kharchenko S. I., Kholmyanskaya N. Yu., Mamontov D. A., Afanasyeva M. S., Evdokimova I. O. (2025). *Updated stratigraphic scheme of the Lower Carboniferous deposits in the Volga–Ural subregion*. M.: VNIGNI, 54 p. (In Russ.).

Fortunatova N. K., Zaitseva E. L., Bushueva M. A., Ermolova T. E., Mikheeva A. I., Stupak A. A., Baranova A. V., Kononova L. I., Mamontov D. A., Kharchenko S. I., Avdeeva A. A., Kanev A. S., Evdokimov N. V., Goncharov E. O., Zorin A. B., Belousov G. A., Gorodkov A. B., Shishkina T. Yu., Volodina A. G., ... Evdokimova I. O. (2023). *Stratigraphy of the Lower Carboniferous in the Volga–Ural subregion. Materials for updating the stratigraphic scheme*. M.: VNIGNI, 288 p. (In Russ.).

Becker G., Bless M. J. M. (1990). Biotope indicative features in Palaeozoic ostracods: A global phenomenon. In R. Whatley, C. Maybury (Eds.), *Ostracoda and global event* (pp. 421–436). London [et al.], UK: Chapman and Hall.

Bless M. J. M. (1983). Late Devonian and Carboniferous ostracode assemblages and their relationship to the depositional environment. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, 92, 31–53.

Brenckle P. L., Collins J. F. (2017). A chronostratigraphic framework for the Carboniferous Kashagan buildup, Pre-Caspian Basin, Kazakhstan. *Stratigraphy*, 14(1–4), 15–34. <https://doi.org/10.29041/strat.14.1-4.15-34>

Cózar P., Said I., Somerville I. D., Vachard D., Medina-Varea P., Rodríguez S., Berkli M. (2011). Potential foraminiferal

markers for the Viséan-Serpukhovian and Serpukhovian-Bashkirian boundaries — a case-study from central Morocco. *Journal of Paleontology*, 85(6), 1105–1127. <https://doi.org/10.1666/10-158.1>

Cózar P., Somerville I. D., Burgess I. (2008a). New foraminifers in the Viséan/Serpukhovian boundary interval of the lower limestone formation, Midland Valley, Scotland. *Journal of Paleontology*, 82(5), 906–923. <https://doi.org/10.1666/07-103.1>

Cózar P., Somerville I. D., Sanz-Lopéz J., Blanco-Ferrera S. (2016). Foraminiferal biostratigraphy across the Viséan/Serpukhovian boundary in the Vegas de Sotres section (Cantabrian Mountains, Spain). *Journal of Foraminiferal Research*, 46(2), 171–192. <https://doi.org/10.2113/gsjfr.46.2.171>

Cózar P., Vachard D., Somerville I. D., Berkhli M., Medina-Varea P., Rodríguez S., Said I. (2008b). Late Viséan-Serpukhovian foraminifers and calcareous algae from the Adarouch region (central Morocco), North Africa. *Geological Journal*, 43(4), 463–485. <https://doi.org/10.1002/gj.1119>

Demirel S., Altiner D. (2016). Foraminiferal biostratigraphy and glacioeustatic control on cyclic carbonate microfacies in the Viséan-Serpukhovian boundary beds (Aladağ Unit, Eastern Taurides, Turkey). *Facies*, 62(1), 1. <https://doi.org/10.1007/s10347-015-0451-7>

Flügel E. (2010). *Microfacies of carbonate rocks*. Heidelberg, Germany: Springer-Verlag, 984 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-03796-2>

Gibshman N. B., Vevel Ya. A. (2021). The Genus *Planoendothyra* Reitlinger, 1959 from the Viséan-Serpukhovian (Lower Carboniferous) of Eurasia. *Paleontological Journal*, 55(12), 1491–1510. <https://doi.org/10.1134/S0031030121120066>

Ginkel A. C. Van. (2010). Systematics of the Eostaffellidae (Late Paleozoic foraminifera). In *Special Publication*. Vol. 42. Glen Allen, USA: Cushman Found. for Foraminiferal Research, 130 p.

Jones T. R., Kirkby J. W. (1879). Description of the species of the Ostracodous Genus *Bairdia* McCoy from the Carboniferous strata of Great Britain. *The Quarterly Journal of the Geological Society of London*, 35, 565–581. <https://doi.org/10.1144/GSL.JGS.1879.035.01-04.39>

Jones T. R., Kirkby J. W. (1886). Notes on the Palaeozoic Bivalved Entomostraca. No. XXII. On some undescribed

species of British Carboniferous Ostracoda. *Annals and Magazine of Natural History*. Ser. 5, 18(106), 249–269. <https://doi.org/10.1080/00222938609459968>

Kaida K. V. (2024). Foraminifers and biostratigraphy of the Upper Viséan-Serpukhovian boundary beds of the Novogurovsky quarry (Tula Region, Russia). *Paleontological Journal*, 58(9), 987–1014. <https://doi.org/10.1134/S0031030124600768>

Knight J. B. (1928). Some Pennsylvanian ostracodes from the Henrietta formation of Eastern Missouri. Part II. *Journal of Paleontology*, 2(4), 318–337.

Liu C., Cózar P., Coronado I., Liang T., Liu X., Chen H., Li X., An H., Zhang F. (2023). Foraminifers and conodonts in the Danlu section, South China: Implications for the Viséan-Serpukhovian boundary (Mississippian). *Geological Magazine*, 160(6), 1131–1143. <https://doi.org/10.1017/S0016756823000262>

Münster G. von. (1830). Über einige fossile Arten *Cypris* (Müller, Lamk.) und *Cythere* (Müller, Latreille, Desmarest). *Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefaktenkunde*, 1, 60–67.

Nikolaeva S. V., Alekseev A. S., Kulagina E. I., Gatovsky Yu. A., Ponomareva G. Yu., Gibshman N. B. (2020). An evaluation of biostratigraphic markers across multiple geological sections in the search for the GSSP of the base of the Serpukhovian Stage (Mississippian). *Palaeoworld*, 29(2), 270–302. <https://doi.org/10.1016/j.palwor.2019.01.006>

Savitsky Yu. V., Kossovaya O. L., Vevel Ya. A., Evdokimova I. O. (2015). *Lower carboniferous of the St. Petersburg region (northwestern Russia)*. St. Petersburg: VSEGEI, 77 p.

Simakov K. V., Bless M. J. M., Bouckaert J., Conil R., Gagiev M. H., Kolesov Ye. V., Onoprienko Yu. I., Poty E., Razina T. P., Shilo N. A., Smirnova L. V., Streel M., Swennen R. (1983). Upper Famennian and Tournaisian deposits of the Omolon region (NE-USSR). *Annales de la Société géologique de Belgique*, 106(2), 335–399.

Robinson E. A. (1978). The Carboniferous. In *Geological Journal. Spec. Iss. No. 8* (pp. 121–166). Liverpool: Seel House Press.

Vachard D., Pille L., Gaillot J. (2010). Palaeozoic Foraminifera: Systematics, palaeoecology and responses to global changes. *Revue de Micropaléontologie*, 53(4), 209–254. <https://doi.org/10.1016/j.revmic.2010.10.001>

Гульнара Фаритовна Гизатуллина

Младший научный сотрудник

Институт геологии — обособленное структурное подразделение Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, Уфа, Россия

<https://orcid.org/0009-0000-9651-3932>

Scopus Author ID 26634635000

РИНЦ SPIN-код 2369-1198

zgf1403@yandex.ru

Елена Ивановна Кулагина

Доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник

Институт геологии — обособленное структурное подразделение Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, Уфа, Россия

<https://orcid.org/0000-0002-1684-3366>

Scopus Author ID 16175340500

WoS ResearcherID N-2622-2016

РИНЦ SPIN-код 8661-4212

elenkul@mail.ru

Gulnara F. Gizatullina

Junior Researcher

Institute of Geology — Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russia

<https://orcid.org/0009-0000-9651-3932>

Scopus Author ID 26634635000

RSCI SPIN-code 2369-1198

zgf1403@yandex.ru

Elena I. Kulagina

DSc (Geology and Mineralogy), Chief Researcher

Institute of Geology — Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russia

<https://orcid.org/0000-0002-1684-3366>

Scopus Author ID 16175340500

WoS ResearcherID N-2622-2016

RSCI SPIN-code 8661-4212

elenkul@mail.ru

Елена Юрьевна Башлыкова

Младший научный сотрудник

Институт геологии — обособленное структурное подразделение
Уфимского федерального исследовательского центра
Российской академии наук, Уфа, Россия

<https://orcid.org/0000-0002-5859-3465>

Scopus Author ID 57223795975

WoS ResearcherID PWG-7107-2026

РИНЦ SPIN-код 8581-4016

duss_06@mail.ru

Elena Yu. Bashlykova

Junior Researcher

Institute of Geology — Subdivision of the Ufa Federal
Research Centre of the Russian Academy of Sciences,
Ufa, Russia

<https://orcid.org/0000-0002-5859-3465>

Scopus Author ID 57223795975

WoS ResearcherID PWG-7107-2026

RSCI SPIN-code 8581-4016

duss_06@mail.ru

Елена Николаевна Горожанина

Кандидат геолого-минералогических наук,
ведущий научный сотрудник

Институт геологии — обособленное структурное подразделение
Уфимского федерального исследовательского центра
Российской академии наук, Уфа, Россия

<https://orcid.org/0000-0003-4442-8300>

Scopus Author ID 6504417740

WoS ResearcherID B-1944-2014

РИНЦ SPIN-код 4347-5802

ygorozhanina@yandex.ru

Elena N. Gorozhanina

PhD (Geology and Mineralogy),
Leading Researcher

Institute of Geology — Subdivision of the Ufa Federal
Research Centre of the Russian Academy of Sciences,
Ufa, Russia

<https://orcid.org/0000-0003-4442-8300>

Scopus Author ID 6504417740

WoS ResearcherID B-1944-2014

RSCI SPIN-code 4347-5802

ygorozhanina@yandex.ru

Вклад авторов: *Гизатуллина Г. Ф.* — проведение исследований остракод, работа с данными, анализ данных, написание черновика рукописи. *Кулагина Е. И.* — руководство исследованиями, проведение исследований фораминифер, пересмотр и редактирование рукописи. *Башлыкова Е. Ю.* — проведение исследований фораминифер, работа с данными, анализ данных. *Горожанина Е. И.* — обеспечение исследования, проведение исследований микрофаций, анализ данных.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contributions of the authors: *Gizatullina G. F.* — ostracod investigation, data curation, formal analysis, original draft. *Kulagina E. I.* — supervision, foraminifera investigation, original review and editing. *Bashlykova E. Yu.* — foraminifera investigation, data curation, formal analysis. *Gorozhanina E. I.* — resources, microfacies investigation, formal analysis.

Conflict of interest: the authors declare no conflicts of interest.

Статья поступила в редакцию 30.04.2026
Одобрена после рецензирования 19.07.2026
Принята к публикации 25.09.2026

Submitted 30.04.2026
Approved after reviewing 19.07.2026
Accepted for publication 25.09.2026