

РАННЕПЕРМСКАЯ ФОРАМИНИФЕРОВАЯ БИОТА РИФОВОГО МАССИВА ШАХТАУ И ЕЕ СВЯЗИ С БИОТАМИ ТЕТИЧЕСКОЙ И АРКТИЧЕСКОЙ ОБЛАСТЕЙ

© 2020 г. Т. Н. Исакова, Е. И. Кулагина, Т. В. Филимонова

Реферат. При изучении уникальной раннепермской морской биоты рифового массива Шахтау получены новые данные о систематическом составе фузулинидового сообщества. Приведена краткая история изучения фузулинид Шахтау, начиная с тридцатых годов прошлого столетия. Проведена ревизия ранее опубликованных таксонов фораминифер в соответствии с современной систематикой. Впервые состав раннепермского сообщества фузулинид Шахтау дополнен находками некоторых таксонов, среди которых одни более характерны для северных акваторий Тимано-Печорской провинции (род *Boultonia*), а другие (род *Pseudoreichelina*) встречаются в основном в области Палеотетис.

Ключевые слова: рифовый массив Шахтау, ранняя пермь, морская биота, фузулиниды

EARLY PERMIAN FORAMINIFERAL BIOTA OF REEFAL MASSIF SHAKHTAU AND ITS RELATIONSHIP TO SAME BIOTA OF THE PALEOTETHYAN AND ARCTIC REGIONS

© 2020 T. N. Isakova, E. I. Kulagina, T. V. Filimonova

Abstract. This work presents data on new finds of fusulinids in the Lower Permian sediments of the Shakhtau reefal massif. A brief history of the study of fusulinids of Shakhtau since the thirties of the last century is given. New data on the composition of the fusulinids community were obtained. The systematics of previously published foraminifera taxa has been revised in accordance with modern taxonomy. For the first time, the composition of the early Permian fusulinids community of Shakhtau was supplemented with finds of some taxa, among which some are more characteristic of the Timan-Pechora basin (genus *Boultonia*), while others (genus *Pseudoreichelina*) are found mainly in Paleotethys.

Key words: Shakhtau reefal massif, early Permian, marine biota, fusulinids

Введение

Рифовый массив Шахтау является уникальным объектом изучения раннепермской морской биоты. Массив расположен в окрестностях г. Стерлитамак на правобережье р. Белой и широко известен как одна из Стерлитамакских гор-одинок или шиханов. Шиханы как геологические объекты вызвали интерес у отечественных и зарубежных геологов и неоднократно посещались многими естествоиспытателями разных поколений. История накопления

знаний о геологии, стратиграфии, палеонтологии шиханов подробно представлена Д.М. Раузер-Черноусовой [1950], начиная с геологических исследований Стерлитамакских гор-одинок Мурчисоном [Murchison et al., 1845] в XIX веке и заканчивая исследованиями, проводившимися до середины XX века большим коллективом геологов, стратиграфов и литологов Академии наук СССР. История изучения рифового массива Шахтау до 1985 г. подробно изложена И.К. Королюк [1985]. В настоящее время Шахтау является наиболее известным

Для цитирования: Исакова Т.Н., Кулагина Е.И., Филимонова Т.В. Раннепермская фораминиферная биота рифового массива Шахтау и ее связи с биотами тетической и арктической областей // Геологический вестник. 2020. № 1. С. 3–12. DOI: <http://doi.org/10.31084/2619-0087/2020-1-1>.

For citation: Isakova T. N., Kulagina E. I., Filimonova T. V. Early Permian foraminiferal biota of reefal massif Shakhtau and its relationship to same biota of the Paleotethyan and Arctic regions // Geologicheskii vestnik. 2020. No. 1. P. 3–12. DOI: <http://doi.org/10.31084/2619-0087/2020-1-1>.

в международном плане объектом. Разрез неоднократно демонстрировался зарубежным участникам геологических экскурсий во время проведения в СССР Международных геологических конгрессов в 1939 и 1984 гг., а также VII Международного конгресса по стратиграфии и геологии карбона в 1975 г., Международного конгресса «Пермская система земного шара» в 1991 г. и XVIII Международного конгресса по карбону и перми в 2015 г.

Сведения о Стерлитамакских шиханах, и в частности о Шахтау, опубликованы в ряде путеводителей экскурсий [Наливкин, 1937; Шамов, 1975, 1984; Королюк, Щекотова, 1989; Раузер-Черноусова, Королюк, 1991; Chernykh et al., 2015].

В 40-х годах прошлого столетия известняк, слагающий рифовый массив Шахтау, стал использоваться в качестве исходного сырья при производстве цемента и соды. На месте шихана появился карьер, и в настоящее время самые высокие точки над уровнем моря находятся на высотах 150–170 м, тогда как урез реки Белой — 122.5 м [Кулагина и др., 2015]. Разработка карьера привела к созданию достаточно благоприятных условий для изучения и сбора ископаемой фауны. Раннепермская морская биота Шахтау богата и разнообразна. В целом морская биота как совокупность организмов данного объекта включает экологические группировки микро- и макрофауны морских беспозвоночных и водорослей. Фораминиферы (фузулиниды и мелкие фораминиферы) составляют значительную часть биоразнообразия пермского рифа Шахтау, а их биономический состав относительно хорошо изучен и известен. Анализ систематического состава ассельских и сакмарских фузулинид Шахтау, их распространение в различных фациях послужили основой для палеоэкологических исследований Д.М. Раузер-Черноусовой [1975], показавшей широкую амплитуду приспособляемости фузулинид к различным условиям обитания. Многообразие мелких фораминифер Шахтау нашло отражение в публикации И.К. Королюк, Т.К. Замилацкой [1973]. Распределение биономических ассоциаций мелких фораминифер внутри массива анализировалось на основе формальной статистической обработки списков определений около 100 видов из 29 родов 8 отрядов. Ранее мелкие фораминиферы изучались и описывались О.А. Липиной [1949], И.С. Сулеймановым [1949а], В.Г. Морозовой [1949]. Отдельная публикация посвящена описанию брэдиин из ассельских и сакмарских отложений Шахтау [Королюк, Раузер-Черноусова, 1977].

В связи с созданием Геопарка «Торатау» в Ишимбайском районе республики Башкортостан карьер Шахтау вновь привлекает особое внимание и вызывает научный интерес палеонтологов возможностью собрать и получить уникальные материалы для изучения макро- и микрофауны раннепермского времени. В статье представлены новые данные по составу сообщества раннепермских фузулинид из последних сборов карьера Шахтау.

Материал

Оригинальным материалом к публикации послужила коллекция фораминифер из ассельско-сакмарских отложений массива Шахтау. Образцы были отобраны А.В. Мазаевым в 2015–2018 гг. для изучения брюхоногих моллюсков. Фораминиферы определялись по 75 шлифам. Для каждого из блоков получен специфический комплекс фузулинид и мелких фораминифер. Были использованы также шлифы по Шахтау из ранее опубликованных работ Д.М. Раузер-Черноусовой, О.А. Липиной, В.Г. Морозовой, И.С. Сулейманова, И.К. Королюк, хранящиеся в Лаборатории микропалеонтологии Геологического института РАН (ГИН РАН). В настоящей публикации рассматриваются только фузулиниды из надотряда *Fusulinoida Fursenko, 1958* [Справочник..., 1996].

Палеогеография

К началу пермского периода завершилось образование суперконтинента Пангея, объединяющего два основных континента — Гондвану и Лавразию. Эти континенты разделяли два океана: Панталасса и Палеотетис (рис. 1). Палеоуральский бассейн в ранней перми представлял собой пролив между морскими бассейнами Палеотетис и Арктической областью Панталассы, поэтому на территории обширной зоны Палеотетис ассельская часть карбонатных разрезов имеет почти одинаковую фузулинидовую характеристику с уральскими разрезами [Чувашов, 2014]. Аналогичные результаты показывают и мелкие фораминиферы [Filimonova, 2010]. Новые данные о раннепермских брюхоногих моллюсках Шахтау, полученные А.В. Мазаевым [2019а, б], соответствуют этой точке зрения. Изученный комплекс гастропод включает как палеотетические формы, так и многочисленные роды, характерные для североамериканских акваторий.

В позднем карбоне и ранней перми область Гондваны испытала несколько циклов оледенений, причем ледниковый максимум приходился на



Рис. 1. Положение шихана Шахтау на палеогеографической карте начала пермского периода, 300 млн лет назад. Коричневым и зеленым цветами показаны древние континенты, светло-голубым цветом — область оледенения Гондваны (по С. Scotese, www.scotese.com/newpage5.htm, с упрощением)

Fig. 1. The position of the Shihan Shakhtau on the paleogeographic map at the beginning of the Permian period, 300 Ma. Brown and green colors show the ancient continents, light blue — the area of glaciation of the Gondwana (according С. Scotese, www.scotese.com/newpage5.htm, simplified)

ассельско-раннесакмарское время [Чумаков, 2015]. Оледенения зафиксировались в геологической летописи обмелением морских бассейнов субтропических и тропических областей, что оказало влияние на развитие бентосных сообществ фузулинид. Фораминиферы являются широко распространенной группой микрофауны, обитавшей не только в эпиконтинентальных морях, но населявших и литораль, а также шельф открытых океанов [Раузер-Черноусова, 1975]. В связи с вышесказанным задача выявления связи фораминиферовой биоты Шахтау с аналогичными биотами области Палеотетиса и северных регионов раннепермского времени представляет научный интерес.

Систематический состав фузулинид Шахтау

Описание фузулинид Шахтау было начато Д.М. Раузер-Черноусовой [1937], С.Ф. Щербович [Раузер-Черноусова, Щербович, 1949], И.С. Сулеймановым [1949] и др. Более полные списки фузулинид неоднократно приводились в различных путеводителях геологических экскурсий по Шахтау.

Общий систематический состав фузулинид, содержащихся в отложениях массива Шахтау, представлен следующим списком, составленным по известным литературным источникам (табл. 1). Авторская систематика использованных литературных источников приведена в соответствие с современной систематикой, принятой в Справочнике по систематике фораминифер палеозоя [1996]: родовые таксоны — *Anderssonites* Syomina, Solovieva et Bensch, 1987; *Concavutella* Bensch, 1987; *Dunbarinella* Thompson, 1942; *Globifusulina* Alekseeva, Isotova, Polozova, 1983; *Grozdilovia* Bensch, 1987; *Pseudochusenella* Bensch, 1987; *Sakmarella* Bensch et Kireeva, 1987; *Shichanella* Bensch et Kireeva, 1987; *Tastubella* Bensch et Kireeva, 1987; *Verneuilites* Bensch et Kireeva, 1987 выделены из номинального родового таксона *Pseudofusulina* s.l. Dunbar et Skinner, 1931. Родовой таксон *Rugosofusulinoides* Bensch, 1996 выделен из номинального родового таксона *Rugosofusulina* Rauser, 1937.

Таким образом, в соответствии с современной систематикой родовое разнообразие раннепермской фузулинидовой ассоциации рифа Шахтау достаточно представительно и включает 17 таксонов. Видовое

разнообразие свидетельствует о массовом присутствии и доминировании в составе ассоциации видов, ранее объединявшихся в родовой таксон *Pseudofusulina* s.l. Dunbar et Skinner, 1931 и широко распространенных в нижнепермских отложениях Урала.

Авторами получены новые данные, пополняющие родовой состав фораминиферовой биоты рифа Шахтау. Впервые общеизвестный состав раннепермского сообщества фузулинид Шахтау дополнен находками таких таксонов как *Boultonia* (?) *minuta* Konovalova, *Boultonia* (?) aff. *accurata curta* (Konovalova), *Boultonia* sp. (ex gr. *cylindrica* Chen), *Pseudo-*

reichelina darvasica Leven и *Praemisellina* (?) *georgii* Kalmykova. Разнообразие фораминиферового сообщества этого уникального объекта частично представлено на рис. 2, иллюстрирующем распространенные таксоны фузулинид (рис. 2, фиг. 1–13) и мелких фораминифер (рис. 2, фиг. 14–21).

Обсуждение

Особенностью раннепермского сообщества фузулинид Шахтау является то, что оно включает таксоны, как морфологически схожие с характерными

Таблица

Общий систематический состав фузулинид рифового массива Шахтау

Table

General systematic composition of fusulinides of the Shakhtau reef massif

№ п/п	Таксоны фузулинид	Раузер-Черноусова, 1937	Раузер-Черноусова, Щербович, 1949	Судейманов, 1949б	Шамов, 1975	Раузер-Черноусова, Королук, 1991	Настоящая статья
1	2	3	4	5	6	7	8
1	<i>Anderssonites accurata</i> (Voložhanina, 1962)						•
2	<i>Concavutella concavutus</i> (Vissarionova, 1949)					•	
3	<i>C. callosa</i> (Rauser-Chernousova, 1940)					•	
4	<i>C. proconcavutus</i> (Rauser-Chernousova, 1949)					•	
5	<i>C. vissarionovae</i> (Rauser-Chernousova, 1949)					•	
6	<i>Dunbarinella gregaria</i> (Lee, 1931)						•
7	<i>D. paragregaria</i> (Rauser-Chernousova, 1940)						•
8	<i>Globifusulina exuberata</i> (Shamov, 1958)				•		•
9	<i>Gl.? subnathorsti</i> (Lee, 1931)					•	
10	<i>Grozdilovia sulcata</i> (Korzhenevsky, 1940)					•	
11	<i>G. baschkirica</i> (Korzhenevsky, 1940)					•	
12	<i>G. composita</i> (Korzhenevsky, 1940)					•	
13	<i>G. correcta</i> (Korzhenevsky, 1940)					•	
14	<i>G. decurta</i> (Korzhenevsky, 1940)						•
15	<i>G. declinata</i> (Korzhenevsky, 1940)						•
16	<i>G. ischimbajevi</i> (Korzhenevsky, 1940)						•
17	<i>G. rauserae</i> (Korzhenevsky, 1940)					•	
18	<i>Pseudochusenella postcallosa</i> (Bensh, 1962)					•	
19	<i>Pseudoch. lutuginiformis</i> (Rauser-Chernousova, 1940)				•		
20	<i>Rugosofusulinoides belajensis</i> (Suleimanov, 1949)			•			
21	<i>R. serrata</i> (Rauser-Chernousova, 1937)			•			
22	<i>R. valens</i> (Rauser-Chernousova, 1937)			•			
23	<i>R. shikhanensis</i> (Suleimanov, 1949)			•			
24	<i>R. intermedia</i> (Suleimanov, 1949)			•			
25	<i>R. shakhtauensis</i> (Suleimanov, 1949)			•			
26	<i>R. paralatorialis</i> (Suleimanov, 1949)			•			
27	<i>R. latioralis</i> (Rauser-Chernousova, 1937)				•		
28	<i>R. moderata</i> (Rauser-Chernousova, 1937)	•					
29	<i>Sakmarella moelleri</i> (Schellwien, 1908)				•		

1	2	3	4	5	6	7	8
30	<i>S. conspicua</i> (Rauser-Chernousova, 1949)					•	
31	<i>S. blochini</i> (Korzhenevsky, 1940)				•	•	
32	<i>Shichanella pulchra</i> (Kireeva, 1949)					•	
33	<i>S. karagasensis</i> (Rauser-Chernousova, 1948)					•	
34	<i>Sphaeroschwagerina sphaerica</i> (Scherbovich, 1949)		•		•	•	•
35	<i>Sphaerosch. karnica</i> (Scherbovich, 1949)		•				
36	<i>Sphaerosch. ovoides</i> (Scherbovich, 1949)		•				
37	<i>Sphaerosch. pulchra</i> (Kahler et Kahler, 1937)					•	
38	<i>Schwagerina constans</i> (Scherbovich, 1949)					•	
39	<i>Sch. moelleri</i> (Rauser, 1936)					•	
40	<i>Tastubella tastubensis</i> (Vissarionova, 1937)					•	
41	<i>T. jaroslavkensis</i> (Vissarionova, 1937)					•	
42	<i>T. parajaroslavkensis</i> (Kireeva, 1949)					•	
43	<i>Verneuilites anostriata</i> (Kireeva, 1949)					•	
44	<i>V. fortissimo</i> (Kireeva, 1949)					•	
45	<i>V. urdalensis</i> (Rauser-Chernousova, 1940)					•	
46	<i>V. ordinata</i> (Kireeva, 1949)					•	
47	<i>V. proplicatissima</i> (Rauser-Chernousova, 1949)					•	
48	<i>V. plicatissima</i> (Rauser-Chernousova, 1940)					•	
49	<i>V. vernuili</i> (Moeller, 1878)				•	•	
50	<i>Schubertella</i> sp.						•
51	* <i>Boultonia</i> aff. <i>accurata curta</i> Konovalova, 1991						•
52	* <i>Boultonia</i> (?) <i>minuta</i> Konovalova, 1977						•
53	* <i>Boultonia</i> sp. (ex gr. <i>cylindrica</i> Chen, 1934)						•
54	* <i>Pseudoreichelina darvasica</i> Leven, 1970						•
55	* <i>Praemisellina</i> (?) <i>georgii</i> Kalmykova, 1972						•

Примечание: знаком * отмечены таксоны, впервые указанные в составе фораминиферового сообщества Шахтау.

Notes: the symbol * marks taxa, that are defined in the foraminiferal community of Shakhtau for the first time.

для северных акваторий Тимано-Печоры *Boultonia* (?) *minuta* Konovalova и *Boultonia accurata curta* (Konovalova), так и *Pseudoreichelina darvasica* Leven — вид, широко распространенный в бассейне Палеотетис. Род *Boultonia* Lee с типовым видом *Boultonia willsi* Lee был впервые описан из нижнепермских отложений Маньчжурии [Lee, 1927]. В дальнейшем бултонии помимо Китая указывались в нижнепермских отложениях Тайланда [Sheng, 1958], Карнийских Альп [Kochansky-Devide, 1956; Kahler F., Kahler G., 1980], Дарваза [Левен, Щербо-вич, 1978], Северной Америки [Tompson, 1954; Skinner, Wilde, 1954; Ross, 1967]. В европейской части России бултонии известны из нижнепермских отложений Тимано-Печорской провинции [Коновалова, 1977, 1991]. Отдельные экземпляры рода *Boultonia* из рифового массива Шахтау (рис. 2, фиг. 11–12) имеют наибольшее сходство с *Boultonia accurata curta* (Коновалова) из разрезов Северного Тимана, тогда как морфологические признаки других представителей данного рода (рис. 2, фиг. 13)

ближе к *Boultonia cylindrica* Chen из Южного Китая, но отличаются большими размерами. Общее количество бултоний в изученном материале невелико: в 75 шлифах определено не более 10–13 сечений раковин этого рода.

Вид *Pseudoreichelina darvasica* Leven впервые найден в составе раннепермской фораминиферовой биоты Шахтау (рис. 2, фиг. 14). Род *Pseudoreichelina* Leven, 1970 aberrантных фузулинид широко распространен в Палеотетис, поскольку известен в нижнепермских отложениях Дарваза, а также в Словении, Японии и Вьетнаме [Loeblich, Tappan, 1987], относящихся к бассейну Палеотетис. Единичное указание на присутствие этого рода в нижнеартинских отложениях Пермского Приуралья представлено в публикации В.В. Барышникова с соавторами [1982], описавшего новый вид *Pseudoreichelina uralica* Baryshnikov из бурцевского горизонта.

Морфологической особенностью представителей этого рода является распрямление последнего оборота спирали раковины. Обычно предполагается,

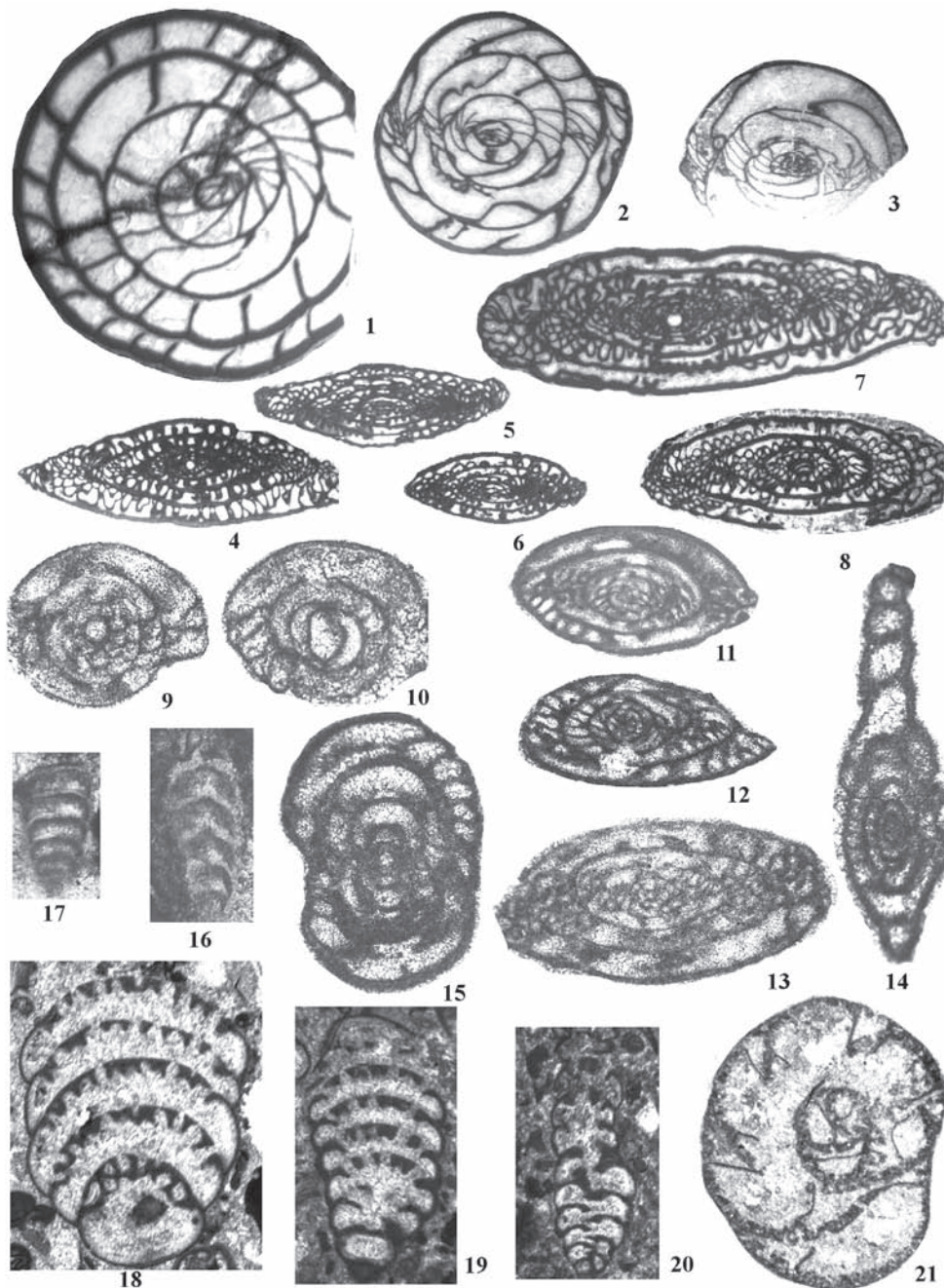


Рис. 2. Фузулиниды и мелкие фораминиферы раннепермской фораминиферовой биоты Шахтау. Обр. М-1, карьер Шахтау, приуральский отдел

Увеличение: (1–8) — ~10; (9), (10), (16), (17) — ~100; (11–14) — ~50; (18–21) — ~20.

Fig. 2. Fusulinids and small foraminifers of the Early Permian foraminifer biota Shakhtau. Sample M-1, Shakhtau Quarry, Cisuralian

Magnification: (1–8) around 10; (9), (10), (16), (17) — around 100; (11–14) around 50; (18–21) around 20.

(1–3) *Sphaeroschwagerina sphaerica* (Scherbovich); (4) *Globifusulina exuberata* (Shamov); (5) *Dunbarinella paragregaria* (Rauser); (6) *Dunbarinella gregaria* (Lee); (7) *Grozdilovia ischimbajevi* (Korzhenevsky); (8) *Grozdilovia decurta* (Korzhenevsky); (9, 10) *Schubertella* sp.; (11, 12) *Boultonia* aff. *accurata curta* (Konovalova); (13) *Boultonia* sp. (ex gr. *cylindrica* Chen); (14) *Pseudoreichelina darvasica* Leven; (15) *Praemisellina* (?) *georgii* Kalmykova; (16) *Nodosinelloides* sp. (ex gr. *netchajewi* Tcherdynzev); (17) *Geinitzina postcarbonica* Spandel; (18) *Cribrogenerina gigas oviformis* (Morozova); (19) *Climacammina gigas* Suleimanov; (20) *Deckerella rara* Igonin et Julitova; (21) *Bradyinelloides* sp.

что подобное отклонение от привычной нормы развития спирали связано либо с изменениями фациальных условий среды обитания, либо попыткой приспособления к планктонному образу жизни. По данным Э.Я. Левена [1970], в бассейне Палеотетис эти изменения особенно проявлялись в конце пермского времени, и большинство отклоняющихся от обычной нормы, т. е. аберрантных фузулинид приурочено к отложениям верхней перми. Позднепермские аберрантные фузулиниды относятся к роду *Reichelina* Erk, 1942. Несмотря на очевидное морфологическое сходство псевдорейхелин и рейхелин, они имеют разные корни, что свидетельствует об их конвергентном развитии, т. е. независимом приобретении сходства между неродственными организмами. По мнению отечественных микропалеонтологов [Левен, 1970; Раузер-Черноусова, 1985], псевдорейхелины должны относиться к штаффеллидам, т. к. они филогенетически связаны с псевдоэндоптирами, тогда как рейхелины берут начало от озаваинелл и рассматриваются в составе семейства *Ozawainellidae* Thompson et Foster, 1937 [Справочник..., 1996].

Praemisellina (?) *georgii* Kalmykova дополняет состав раннепермской биоты Шахтау. Выделение родового таксона *Praemisellina* Kalmykova, 1972 представляется спорным. Типовым видом рода *Praemisellina* М.А. Калмыкова указала вид, описанный в 30-х годах прошлого столетия Г.А. Дуткевичем как *Staffella dagmarae*, дав этому виду новое название *Praemisellina georgii* Kalmykova, nom. nov. (= *Staffella dagmarae* Dutkevich). Обоснованием к выделению самостоятельного рода послужили изменения в морфологии раковины штаффеллид, а именно появление зачаточных дополнительных устьев (фораменов) в последнем обороте раковины, а также приуроченность подобных форм к определенному стратиграфическому интервалу. Зачаточные дополнительные устья в последнем обороте раковины наблюдаются очень редко. Этот признак носит скорее субъективный характер и зависит от степени сохранности материала. В фундаментальной сводной классификации по родам фораминифер и их систематике Дж. Леблика и Х. Теппен [Loeblich, Tappan, 1987] рассматривают род *Praemisellina* младшим синонимом рода *Pseudoendothyra*. Систематику штаффеллид разрабатывала также Д.М. Раузер-Черноусова [1985]. На основании изучения онтогенезов всех видов штаффеллид по видовой картотеке фораминифер Геологического института АН СССР, виды группы *dagmarae* Dutkevich (= *georgii* Kalmykova, nom. nov.) были включены

ею в состав рода *Parastaffelloides* Reitlinger, 1963. Ограниченность исследуемого материала из Шахтау не позволяет получить однозначного понимания валидности рода *Praemisellina*. Рассматриваемый род включен в систему фораминифер палеозоя [Справочник..., 1996] и используется для анализа общего состава фузулинид, содержащихся в отложениях массива Шахтау.

Заключение

В результате изучения раннепермской фораминиферной биоты Шахтау получен уточненный систематический состав фузулинид, включающий свыше 50 видов, относящихся к 16 родам. Среди них доминируют виды, широко распространенные на Урале и Русской платформе. Впервые в составе раннепермского сообщества фузулинид Шахтау обнаружены *Boultonia* Lee, 1927 и *Pseudoreichelina* Leven, 1970. Встреченные *Boultonia* sp. (ex gr. *cylindrica* Chen) и *Boultonia* aff. *accurata curta* Konvalova морфологически схожи с характерными для северных акваторий Тимано-Печоры — *Boultonia cylindrica* Chen и *Boultonia accurata curta* Konvalova, а *Pseudoreichelina darvasica* Leven встречается в основном в области Палеотетис. Полученные новые данные о фузулинидах Шахтау свидетельствуют о смешанном составе рассматриваемого сообщества, что подтверждает существование связей раннепермской фораминиферной биоты Палеоуральского бассейна с фораминиферными биотами тетической и арктической областей.

Исследования проведены в соответствии с планами научно-исследовательских работ ГИН РАН (госзадание № 0135-2019-0062) и ИГ УФИЦ РАН (госзадание № 0246-2019-0118).

Благодарности. Авторы благодарят сотрудника ПИН РАН А.В. Мазаева за предоставленный для изучения фораминифер оригинальный каменный материал из рифового массива Шахтау, из которого была изготовлена коллекция ориентированных шлифов с фузулинидами.

Список литературы:

Барышников В.В., Золотова В.П., Кошелева В.Ф. Новые виды фораминифер артинского яруса Пермского Приуралья. Препринт. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1982. – 54 с.

Коновалова М.В. Раннепермские бултонии и веренгеллы северо-востока Европейской части СССР // Геология и нефтегазоносность Северо-Востока Европейской части СССР. – 1977. – Вып. 4. – С. 152–159.

- Коновалова М.В. Стратиграфия и фузулиниды верхнего карбона и нижней перми Тимано-Печорской нефтегазональной провинции. – М.: Недра, 1991. – 201 с.
- Королюк И.К. Методика и результаты изучения пермского рифогенного массива Шахтау. – М.: Наука, 1985. – 111 с.
- Королюк И.К., Замилацкая Т.К. Особенности распределения мелких фораминифер в нижнепермском биогермном массиве Шахтау (Башкирия) // Вопр. микропалеонтологии. – 1973. – Вып. 16. – С. 62–79.
- Королюк И.К., Раузер-Черноусова Д.М. Ассельские и сакмарские брэдины (фораминиферы) из биогермного массива Шахтау (Башкирия) // Вопр. микропалеонтологии. – 1977. – Вып. 20. – С. 126–141.
- Королюк И.К., Щекотова И.А. Путеводитель экскурсий по Стерлитамакским шиханам – рифогенным образованиям раннепермского времени. – М.: Наука, 1989. – 30 с.
- Кулагина Е.И., Скуин И.А., Коссовая О.Л. Пермский риф Шахтау. – Уфа: Белая Река, 2015. – 72 с.
- Левен Э.Я. Новый род пермских аберрантных фузулинид // Палеонтологический журнал. – 1970. – № 4. – С. 16–20.
- Левен Э.Я., Щербович С.Ф. Фузулиниды и стратиграфия ассельского яруса Дарваза. – М.: Наука, 1978. – 162 с.
- Липина О.А. Мелкие фораминиферы погребенных массивов Башкирии // Труды ИГН АН СССР. Геол. сер. № 35. – 1949. – Вып. 105. – С. 198–235.
- Мазаев А.В. Раннепермские гастроподы Шахтау (поздний ассель, Южное Приуралье) // Палеострат-2019: Годичное собрание (научная конференция) секции Палеонтологии МОИП и Московского отделения Палеонтологического общества при РАН. Москва, 28–30 янв. 2019 г. – М.: ПИН РАН, 2019а. – С. 38.
- Мазаев А.В. Новый род *Perakella* gen. nov. (Gastropoda) из нижнепермских рифовых известняков Шахтау // Палеонтологический журнал. – 2019б. – № 4. – С. 20–24. – doi.org/10.1134/S0031031X19040081.
- Морозова В.Г. Представители семейств Lituolidae и Textulariidae из верхнекаменноугольных и артинских отложений Башкирского Приуралья // Труды ИГН АН СССР. Геол. сер. № 35. – 1949. – Вып. 105. – С. 244–274.
- Наливкин Д.В. Стерлитамакское пересечение Южного Урала // Пермская экскурсия, южный маршрут: Международный геологический конгресс, 17-я сессия. – М., 1937. – С. 93–116.
- Раузер-Черноусова Д.М. *Rugosofusulina* – новый род фузулинид // Этюды по микропалеонтологии. Палеонтологическая лаборатория Московского государственного университета. – 1937. – Т. 1(1). – С. 1–26.
- Раузер-Черноусова Д.М. Фации верхнекаменноугольных и артинских отложений Стерлитамакско-Ишимбайского Приуралья (на основе изучения фузулинид) // Труды ИГН АН СССР. Геол. сер. – № 43. – 1950. – Вып. 119. – С. 1–109.
- Раузер-Черноусова Д.М. Палеоэкология ассельских и сакмарских фузулинид в биогермных фациях // Вопросы микропалеонтологии. – 1975. – Вып. 18. – С. 96–122.
- Раузер-Черноусова Д.М. Систематика семейства Staffellidae (Fusulinida) // Вопр. микропалеонтологии. – 1985. – Вып. 27. – С. 5–23.
- Раузер-Черноусова Д.М., Королюк И.К. Стерлитамакские шиханы – раннепермские рифы // Международный конгресс «Пермская система земного шара»: Путеводитель геологических экскурсий. Ч. 2: Южноуральская экскурсия. – Свердловск, 1991. – С. 47–71.
- Раузер-Черноусова Д.М., Щербович С.Ф. Швагерини Европейской части СССР // Труды ИГН АН СССР. Геол. сер. № 35. – 1949. – Вып. 105. – С. 244–274.
- Справочник по систематике фораминифер палеозоя (эндотироиды, фузулиноиды). – М.: Наука, 1996. – 204 с.
- Сулейманов И.С. Некоторые мелкие фораминиферы из верхнепалеозойских отложений Башкирии // Труды ИГН АН СССР. Геол. сер. № 35. – 1949а. – Вып. 105. – С. 235–243.
- Сулейманов И.С. Новые виды фузулинид рода *Rugosofusulina* // Труды ИГН АН СССР. Геол. сер. № 35. – 1949б. – Вып. 105. – С. 44–60.
- Чувашиов Б.И. Раннепермская биота востока Русской платформы и ее связи с биотами тетической и арктической областей // Диверсификация и этапность эволюции органического мира в свете палеонтологической летописи: Матер. 60-й сессии Палеонтол. общ-ва при РАН (7–11 апр. 2014 г., Санкт-Петербург). – СПб, 2014. – С. 145–147.
- Чумаков Н.М. Оледенения в истории Земли. История, стратиграфическое значение и роль в биосфере // Труды ГИН РАН. – 2015. – Вып. 611. – 160 с.
- Шамов Д.Ф. Разрез перми гор-одиночек Шахтау и Тра-Тай // Путеводитель экскурсии по разрезам карбона Ю. Урала (Башкирия). – М.: Наука, 1975. – С. 28–31.
- Шамов Д.Ф. Разрез перми гор-одиночек Шахтау и Тра-Тай // 27-й Международный геологический конгресс. Южный Урал: Сводный путеводитель экскурсии 047. – Институт литосферы АН СССР, 1984. – С. 22–24.
- Chernykh V.V., Chuvashov B.I., Davydov V.I., Henderson C.M., Shen S., Schmitz M.D., Sungatulina G.V., Barrick J.E., Shilovsky O.P. Southern Urals. Deep water successions of the Carboniferous and Permian: Pre-Congress A3 Trip, August, 6–10, 2015. – Kazan: Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan Press, 2015. – 88 p.
- Filimonova T.V. Smaller Foraminifers of the Lower Permian from Western Tethys // Stratigraphy and Geological Correlation. – 2010. – 18(7). – P. 687–811. – doi.org/10.1134/S0869593810070014.
- Kahler F., Kahler G. Fusuliniden aus Kalken der Trogkofel-Schichten der Karnischen Alpen // Carinthia II. – 1980. – Sonderheft 36. – P. 183–254.
- Kochansky-Devide V. Donjopermske Fusulinide Sustaša kod Bara u Cronoj Gori // Geoloski Vjesnik. 8–9, 1954–1955. – Zagreb, 1956. – P. 7–12.
- Lee J.S. Fusulinidae of North China // Palaeont. Sinica. – 1927. – Ser. B (4). – P. 1–172.
- Loeblich Jr., Tappan H. Foraminiferal genera and their Classification. – Van Nostrand Reinhold Company, New York, 1987. – 970 p.
- Murchison R., Verneuil E., Keyserling A. The geology of Russia in Europe and Ural Mountains. – London, 1845. – 512 p. – 46 il.

Ross Ch.A. Late Paleozoic Fusulinacea from Northern Yukon Territory // *J. Paleontology*. – 1967. – Vol. 41(3). – P. 709–725.

Sheng J.C. Fusulinids from the Penchi series of the Taitzeho valley, Liaoning // *Pal. Sinica*. – 1958. – New Series 143: B(7). – P. 1–119.

Skinner J.W., Wilde G.L. The Fusulinid Subfamily Boultoniidae // *J. Paleontology*. – 1954. – Vol. 28(4). – P. 439–441.

Thompson M.L. American Wolfcampian Fusulins // University of Kansas Paleontological Contributions. Protozoa. Art. 5. – 1954. – P. 1–226.

References:

Baryshnikov V.V., Zolotova V.P., Kosheleva V.F. Novye vidy foraminifer artinskogo yarusa Permskogo Priural'ya [New Species of Artinskian Foraminifers from the Perm Oblast, the Cis-Urals]: Preprint. Sverdlovsk: The Ural Scientific Center AN USSR, 1982. 54 p. (In Russian).

Chernykh V.V., Chuvashov B.I., Davydov V.I., Henderson C.M., Shen S., Schmitz M.D., Sungatulina G.V., Barrick J.E., Shilovsky O.P. Southern Urals. Deep water successions of the Carboniferous and Permian // Pre-Congress A3 Trip, August, 6–10, 2015. Kazan: Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan Press, 2015. 88 p.

Chumakov N.M. Oledeneniya v istorii Zemli. Istoriya, stratigraficheskoe znachenie i rol' v biosfere [Glaciations of the Earth: History, stratigraphic and biospheric significance] // *Trudy of the Geological Institute of the Russian Academy of Sciences*. 2015. Is. 611. 160 p. (In Russian).

Chuvashov B.I. Rannepermskaya biota vostoka Russkoi platformy i ee svyazi s biotami teticheskoi i arkticheskoi oblasteri [Early Permian biota of the Russian platform and its connection with the biotas of the Tethyan and Arctic regions] // *Diversifikatsiya i etapnost' evolyutsii organicheskogo mira v svete paleontologicheskoi letopisi: Materialy 60-th sessii Paleontologicheskogo obshchestva pri RAN (7–11 Apr. 2014, Sankt-Peterburg)*. Sankt-Peterburg, 2014. P. 145–147. (In Russian).

Filimonova T.V. Smaller Foraminifers of the Lower Perm from Western Tethys // *Stratigraphy and Geological Correlation*. 2010. 18(7). P. 687–811. doi.org/10.1134/S0869593810070014.

Kahler F., Kahler G. Fusuliniden aus Kalken der Trogkofel-Schichten der Karnischen Alpen // *Carinthia II*. 1980. Sonderheft 36. P. 183–254.

Kochansky-Devide V. Donjopermske Fusulinide Sustaša kod Bara u Cronoj Gori // *Geoloski Vjesnik*. 8–9, 1954–1955. Zagreb, 1956. P. 7–12.

Konvalova M.V. Rannepermskie bul'tonii i verengelly severo-vostoka Evropeiskoi chasti SSSR [Early Permian Boultonia and Waeringella of the northeast of the European part of the USSR] // *Geologiya i neftegazonosnost' Severo-Vostoka Evropeyskoi chasti SSSR [Geology and petroleum potential of the northeast of the European part of the USSR]*. 1977. Is. 4. P. 152–159. (In Russian).

Konvalova M.V. Stratigrafiya i fuzulinidy verkhnego karbona i nizhnei permi Timano-Pechorskoi neftegazonosnoi provintsii [Stratigraphy and fusulinides of the Upper Carboniferous and Lower Permian of the Timan-Pechora oil and gas province]. Moscow: Nedra, 1991. 201 p. (In Russian).

Korolyuk I.K. Metodika i rezul'taty izucheniya permskogo rifogenogo massiva Shakhtau [Methods and results of the studying of the Permian reefal massif Shakhtau]. Moscow: Nauka, 1985. 111 p. (In Russian).

Korolyuk I.K., Rauser-Chernousova D.M. Assel'skie i sakmarskie breidiiny (foraminifery) iz biogermnogo massiva Shakhtau (Bashkiriya) [Asselian and Sakmarian bradyinas (foraminifera) from the bioherm massif Shakhtau (Bashkiria)] // *Vopr. mikropaleontologii*. 1977. Is. 20. P. 126–141. (In Russian).

Korolyuk I.K., Shchekotova I.A. Putevoditel' ekskursii po Sterlitamaskim shikhanam – rifogennym obrazovaniyam rannepermskogo vremeni [Field Trip Guidebook on Sterlitamak shihans – reef massifs of the Early Permian time]. Moscow: Nauka, 1989. 30 p. (In Russian).

Korolyuk I.K., Zamilatskaya T.K. Osobennosti raspredeleniya melkikh foraminifer v nizhnepermskom biogermnom massive Shakhtau (Bashkiriya) [Features of the distribution of small foraminifers in the Lower Permian bioherm massif Shakhtau (Bashkiria)] // *Vopr. mikropaleontologii*. 1973. Is. 16. P. 62–79. (In Russian).

Kulagina E.I., Skuin I.A., Kossovaya O.L. Permskii rif Shakhtau [Permian Reef Shakhtau]. Ufa: Belaya Reka, 2015. 72 p. (In Russian).

Lee J.S. Fusulinidae of North China // *Palaeont. Sinica*. 1927. Ser. B(4). P. 1–172.

Leven E.Ya. Novyi rod permskikh aberrantnykh fuzulinid [New genus of Permian aberrant fusulinids] // *Paleontological journal*. 1970. No. 4. P. 16–20. (In Russian).

Leven E.Ya., Shcherbovich S.F. Fuzulinidy i stratigrafiya assel'skogo yarusa Darvaza [Fusulinids and stratigraphy of the Asselian Stage of the Darvaz]. Moscow: Nauka, 1978. 162 p. (In Russian).

Lipina O.A. Melkie foraminifery pogrebennykh massivov Bashkirii [Small foraminifers of the buried massifs of Bashkiria] // *Trudy IGN AN SSSR. Geol. ser. No. 35*. 1949. Is. 105. P. 198–235. (In Russian).

Loeblich Jr., Tappan H. Foraminiferal genera and their Classification. Van Nostrand Reinhold Company, New York, 1987. 970 p.

Mazaev A.V. Rannepermskie gastropody Shakhtau (pozdnii assel', Yuzhnoe Priural'e) [Early Permian gastropods of the Shakhtau (the Late Asselian, Southern Ural)] // *Paleostrat–2019: Godichnoe sobranie (nauchnaya konferentsiya) sektsii Paleontologii MOIP i Moskovskogo otdeleniya Paleontologicheskogo obshchestva pri RAN*. Moskva, 28–30 Yan. 2019. Moscow: PIN RAN, 2019a. P. 38. (In Russian).

Mazaev A.V. A New Genus *Perakella* gen. nov. (Gastropoda) from the Lower Permian Reef Limestone of Shakh-Tau // *Paleontological Journal*. 2019b. No. 4. P. 341–345. doi.org/10.1134/s0031030119040087.

Morozova V.G. Predstaviteli semeistv Lituolidae i Textulariidae iz verkhnekamennougol'nykh i artinskikh otlozhenii Bashkirskogo Priural'ya [The representatives of the families Lituolidae and Textulariidae from the Upper Carboniferous and Artinskian deposits of the Bashkiria Urals] // *Trudy IGN AN SSSR. Geol. ser. No. 35*. 1949. Is. 105. P. 244–274. (In Russian).

- Murchison R., Verneuil E., Keyserling A.* The geology of Russia in Europe and Ural Mountains. L., 1845. 512 p., 46 il.
- Nalivkin D.V.* Sterlitamaskoe peresechenie Yuzhnogo Urala [Sterlitamak intersection of the Southern Urals] // *Permskaya ekskursiya, yuzhnyi marshrut: Mezhdunarodnyi geologicheskii kongress, 17th sessiya.* Moscow, 1937. P. 93–116. (In Russian).
- Rauser-Chernousova D.M.* *Rugosofusulina* – novyi rod fuzulinid [*Rugosofusulina* – a new genus of fusulinids] // *Etyudy po mikropaleontologii. Paleontologicheskaya laboratoriya Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta.* 1937. Vol. 1 (1). P. 1–26. (In Russian).
- Rauser-Chernousova D.M.* Fatsii verkhnekamennogol'nykh i artinskikh otlozhenii Sterlitamasko-Ishimbayskogo Priural'ya (na osnove izucheniya fuzulinid) [Facies of the Upper Carboniferous and Artinskian deposits of the Sterlitamak-Ishimbay Preurals (based on the study of fusulinids)] // *Trudy IGN AN SSSR. Geol. ser. No. 43.* 1950. Is. 119. P. 1–109. (In Russian).
- Rauser-Chernousova D.M.* Paleoekologiya assel'skikh i sakmarskikh fuzulinid v biogermnykh fatsiyakh [Paleoecology of the Asselian and Sakmarian fusulinids in bioherm facies] // *Vopr. mikropaleont.* 1975. Is. 18. P. 96–122. (In Russian).
- Rauser-Chernousova D.M.* Sistematika semeistva Staffellidae (Fusulinida) [Systematics of the family Staffellidae (Fusulinida)] // *Vopr. mikropaleontologii.* 1985. Is. 27. P. 5–23. (In Russian).
- Rauser-Chernousova D.M., Korolyuk I.K.* Sterlitamaskie shikhany – rannepermiskie rify. Mezhdunarodnyi kongress "Permskaya sistema zemnogo shara" [Sterlitamak shikhans – Early Permian reefs. International Congress "The Permian System of the Globe"]: Putevoditel' geologicheskikh ekskursii. Chast' II: Yuzhnoural'skaya ekskursiya. Sverdlovsk, 1991. P. 47–71. (In Russian).
- Rauser-Chernousova D.M., Shcherbovich S.F.* Shwagerina Evropeiskoi chasti SSSR [Schwagerina of the European part of the USSR] // *Trudy IGN AN SSSR. Geol. ser. No. 35.* 1949. Is. 105. P. 244–274. (In Russian).
- Ross Ch.A.* Late Paleozoic Fusulinacea from Northern Yukon Territory // *J. Paleont.* 1967. Vol. 41 (3). P. 709–725.
- Shamov D.F.* Razrez permi gor-odinochek Shakhtau i Tra-Tau [The section of the Permian of the Shakhtau and Tra-Tau mountains] // *Putevoditel' ekskursii po razrezam karbona Yuzhnogo Urala (Bashkiriya).* Moscow: Nauka, 1975. P. 28–31. (In Russian).
- Shamov D.F.* Razrez permi gor-odinochek Shakhtau i Tra-Tau // 27-i Mezhdunarodnyi geologicheskii kongress. Yuzhnyi Ural [The section of the Permian of the Shakhtau and Tra-Tau mountains // 27th International Geological Congress. Southern Urals]: Svodnyi putevoditel' ekskursii 047 [Consolidated tour guide 047]. Institut litosfery AN SSSR, 1984. P. 22–24. (In Russian).
- Sheng J.C.* Fusulinids from the Penchi series of the Taitzeho valley, Liaoning // *Pal. Sinica*, 1958. New Series 143: B(7). P. 1–119.
- Skinner J.W., Wilde G.L.* The Fusulinid Subfamily Boultoniidae // *J. Paleontology.* 1954. Vol. 28(4). P. 439–441.
- Spravochnik po sistematike foraminifer paleozoya (endotiroidy, fuzulinoidy)* [Reference-book on the systematics of Paleozoic foraminifers (Endothyrida, Fusulinoida)]. Moscow: Nauka, 1996. 204 p. (In Russian).
- Suleimanov I.S.* Nekotorye melkie foraminifery iz verkhnepaleozoiskikh otlozhenii Bashkiri [Some small foraminifers from Upper Paleozoic sediments of Bashkiria] // *Trudy IGN AN SSSR. Geol. ser. No. 35.* 1949a. Is. 105. P. 235–243. (In Russian).
- Suleimanov I.S.* Novye vidy fuzulinid roda *Rugosofusulina* [New species of fusulinids of the genus *Rugosofusulina*] // *Trudy IGN AN SSSR. Geol. ser. No. 35.* 1949b. Is. 105. P. 44–60. (In Russian).
- Thompson M.L.* American Wolfcampian Fusulinas // *University of Kansas Paleontological Contributions. Protozoa.* Art. 5. 1954. P. 1–226.

Сведения об авторах:

Исакова Татьяна Николаевна, канд. геол.-мин. наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Геологический институт Российской академии наук (ГИН РАН), г. Москва.

E-mail: isakova@ginras.ru

Кулагина Елена Ивановна, доктор геол.-мин. наук, Институт геологии — обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (ИГ УФИЦ РАН), г. Уфа.

E-mail: kulagina@ufaras.ru

Филимонова Татьяна Валериевна, канд. геол.-мин. наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Геологический институт Российской академии наук (ГИН РАН), г. Москва.

E-mail: fillita@yahoo.com, lasiodiscus@gmail.com

About the authors:

Isakova Tatiana Nikolaevna, candidate of geol. and mineral. sciences, Geological Institute RAS Research Organization of the Russian Academy of Sciences (GIN RAS), Moscow. E-mail: isakova@ginras.ru

Kulagina Elena Ivanovna, doctor of geol. and mineral. sciences, Institute of Geology — Separate subdivision of the Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences (IG UFRC RAS), Ufa. E-mail: kulagina@ufaras.ru

Filimonova Tatiana Valerievna, candidate of geol. and mineral. sciences, Geological Institute RAS Research Organization of the Russian Academy of Sciences (GIN RAS), Moscow. E-mail: fillita@yahoo.com, lasiodiscus@gmail.com