

Научная статья

УДК 551.736

DOI: 10.31084/2619-0087/2022-3-7

ОРГАНИЧЕСКИЕ ОСТАТКИ ИЗ КАРБОНАТНО-ТЕРРИГЕННЫХ ХРОМИТОНОСНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ КАЗАНСКОГО И УРЖУМСКОГО ЯРУСОВ ЮЖНОГО ПРЕДУРАЛЬЯ

Р. Ч. Тагариева¹, И. Р. Рахимов¹, М. А. Наумчева², Р. Е. Семенов¹, М. Н. Уразаева³

1 — Институт геологии Уфимского федерального исследовательского центра РАН, 450077, г. Уфа, ул. К. Маркса 16/2, trezeda88@mail.ru

2 — Палеонтологический институт им. А. А. Борисяка Российской академии наук, 117647, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 123, paleomasha@mail.ru

3 — Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт геологии и нефтегазовых технологий, 420008, г. Казань, ул. Кремлевская, д. 4/5, urazaeva.m.n@mail.ru

В статье представлены предварительные результаты изучения органических остатков, собранных из трех карбонатно-терригенных разрезов казанского и уржумского ярусов Южного Предуралья — «Сухой Изяк», «Федоровка» и «Южно-Батыровский». На данном этапе исследований удалось выделить два разновозрастных комплекса фауны: нижнеказанский, содержащий морские ассоциации остракод, двустворчатых моллюсков и брахиопод, и уржумский, включающий неморской (континентальный) комплекс остракод.

Ключевые слова: Южное Предуралье, остракоды, двустворчатые моллюски, брахиоподы, казанский ярус, уржумский ярус, пермская система, хромитоносные песчаники

Благодарности: Авторы выражают благодарность В. В. Силантьеву и Д. Н. Мифтахутдиновой (ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт геологии и нефтегазовых технологий, г. Казань), оказавшим помощь в определении органических остатков (морские двустворчатые моллюски и брахиоподы).

Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта Президента РФ № МК-857.2021.1.5 и в рамках госзадания №НИОКТР FMRS — 2022–0010 «Основные события фанерозоя: палеонтология, стратиграфия, корреляция».

Original article

ORGANIC FOSSILS FROM KAZANIAN AND URZHUMIAN STAGES CHROMITE-BEARING TERRIGENOUS-LIMESTONE DEPOSITS OF THE SOUTHERN PRE-URALS

R. Ch. Tagarieva¹, I. R. Rakhimov¹, M. A. Naumcheva², R. E. Semenov¹, M. N. Urazaeva³

1 — Institute of Geology, Ufa Federal Research Center of RAS, 16/2, K. Marx St., Ufa, 450077, Russia, trezeda88@mail.ru

Для цитирования: Тагариева Р. Ч., Рахимов И. Р., Наумчева М. А., Семенов Р. Е., Уразаева М. Н. Органические остатки из карбонатно-терригенных хромитоносных отложений казанского и уржумского ярусов Южного Предуралья // Геологический вестник. 2022. № 3. С. 79–92. DOI: 10.31084/2619-0087/2022-3-7

For citation: R. Ch. Tagarieva, Rakhimov I. R., Naumcheva M. A., Semenov R. E., Urazaeva M. N. (2022) Organic fossils from Kazanian and Urzhumian stages chromite-bearing terrigenous-limestone deposits of the Southern Pre-Urals. *Geologicheskii vestnik*. 2022. No. 3. P. 79–92. DOI: 10.31084/2619-0087/2022-3-7

© Тагариева Р. Ч., Рахимов И. Р., Наумчева М. А., Семенов Р. Е., Уразаева М. Н., 2022

2 — *Borissiak Paleontological Institute of the Russian Academy of Sciences (PIN RAS), 123 Profsoyuznaya St., Moscow, 117647, Russia, paleomasha@mail.ru*

3 — *Kazan Federal University, Institute of Geology and Petroleum Technologies, 18 Kremlevskaja St., Kazan, 420008, Russia, urazaeva.m.n@mail.ru*

The presents preliminary results of the organic fossils study from three terrigenous-limestone sections of the Kazanian and Urzhumian stages of the Southern Pre-Urals — “Sukhoy Izyak”, 2 — “Fedorovka” and “Yuzhno-Batyrovskii”. Two uneven-aged faunal assemblages were identified: the Lower Kazanian, which contains marine associations of ostracods, bivalves, and brachiopods, and the Urzhumian, which includes a non-marine (continental) ostracod assemblage.

Keywords: Southern Pre-Urals, ostracods, bivalves, brachiopods, Kazanian Stage, Urzhumian Stage, Permian System, chromite sandstones

Acknowledgements: The authors are grateful to V. V. Silant'ev and D. N. Miftahutdinova (Kazan Federal University, Institute of Geology and Petroleum Technologies, Kazan) for consultations and assistance in the identification of organic fossils (bivalves and brachiopods). The study was funded by the Council of the President of the Russian Federation, grant number MK-857.2021.1.5 and carry out within the Framework of the State task “Main events of the Phanerozoic: paleontology, stratigraphy, correlation” № NIOKTR FMRS — 2022–0010.

Введение

Карбонатно-терригенные отложения пермской системы широко развиты в восточной части Восточно-Европейской платформы (ВЕП). В Южном Предуралье наиболее распространены осадочные породы казанского и уржумского ярусов (биармийский отдел) пермской системы (рис. 1), содержащие богатые комплексы органических остатков [Кочеткова, 1970, Князев и др., 2013; Маслов и др., 2015]. Залегают они обычно на размытой поверхности уфимского яруса приуральского отдела (см. рис. 1), а их мощность в рассматриваемом районе достигает 50–100 м. Эти отложения вмещают большие запасы общераспространённых полезных ископаемых, таких как песчано-гравийный материал, бутовый камень (из известняков и песчаников), известковое сырьё и др. [Синицын, Синицына, 1965]. Кроме того, терригенные отложения казанского яруса вмещают многочисленные мелкие месторождения и рудопроявления медистых песчаников [Салихов и др., 2010]. Совсем недавно в этих же отложениях была обнаружена целая серия хромитовых россыпных проявлений, содержащих до 70% зёрен хромшпинелида в обломочной фракции и до 17 мас. % Cr_2O_3 [Rakhimov et al., 2022]. В ряде изученных хромитоносных разрезов были встречены прослои известняков и ракушняковых песчано-галечных пород, расположенных как ниже, так и выше рудоносных пластов. Изучение этих богатых ископаемой фауной прослоев пород позволяет не только установить возраст эпизодов хромитонакопления в Южном Предуралье, но и уточнить палеогеографические

условия формирования карбонатно-терригенных отложений.

Для пермской системы применяются две категории стратиграфических шкал — Общая и Международная (ОСШ и МСШ) (см. рис. 1), согласно которым казанский и уржумский ярусы биармийского отдела ОСШ соответствуют роудскому и вордскому ярусам гваделупского отдела МСШ [Зональная..., 2006; Состояние..., 2008; Henderson et al., 2020].

Материал и методы исследований

Палеонтологический материал для исследований в разрезах «Сухой Изык», «Федоровка» и «Южно-Батыровский» собирался во время полевых работ 2021–2022 гг. Всего было отобрано 6 проб весом до двух кг каждая. В период лабораторной обработки из них предварительно выбирались брахиоподы и двустворчатые моллюски. В совокупности из изученных разрезов было собрано более 70 экземпляров раковин, отдельных створок и обломков. Оставшаяся после препарирования брахиопод и двустворчатых моллюсков часть породы использовалась для выделения остракод. Выделение раковин остракод из породы осуществилось применением классических методов мацерации микрофауны. Выборка раковин остракод из полученного материала и ее дальнейшее изучение проводились под стереомикроскопом. Вся изученная коллекция насчитывает более 130 экземпляров целых раковин и створок. Фотографирование остракод выполнялось на сканирующем электронном

Международная стратиграфическая шкала, 2004				Общая стратиграфическая шкала, 2006		Восточно-Европейская платформа, Урал [Решения...,1990; Стратиграфические..., 1993; Зональная..., 2006;Состояние..., 2008]					
Система				Отдел	Ярус	Подъярус	Горизонт	Биостратиграфические маркеры границ			
Серия (отдел)	Ярус	Возраст, млн лет	GSSP маркер [Henderson, Shen, 2020]					Остракоды	Двустворки	Конодонты	Брахиподы
Пермская				Биармийский		Восточно-Европейская платформа, Урал					
Приуральская (верхняя часть)	Гваделупская	Вордский	269,2	Jinogondolella aserrata	Уржумский	Верхний	Уржумский	Paleodarwinula fragiliformis - Prasuichonella nasalis	Palaeomitella vjatzensis	Не установлены	Не установлены
						Нижний					
Кунгурский (верхняя часть)	Роудский	274,3	Jinogondolella nankigenensis	Не установлены	Казанский	Верхний	Поволжский	Paleodarwinula jainae-Prasuichonella tichvinkaja	Palaeomitella olgae	Kamagnathus volgensis	Не установлены
						Нижний					
Неострептогнаходус пневи	Не установлены	Не установлены	Не установлены	Не установлены	Сокский	Сокский	Paleodarwinula jainae-Prasuichonella tichvinkaja	Palaeomitella umbonata	Kamagnathus khalimbadzhae	Terrakea heisphaeroidalis-Aulosteges wangenheimi-Licharewia stuckenbergi	Не установлены
										Aulostegesi sokensis Licharewia rugulata	
Приуральская (верхняя часть)	Уфимский (верхняя часть)	Шешминский	Не установлены	Не установлены	Сокский	Сокский	Paleodarwinula jainae-Prasuichonella tichvinkaja	Palaeomitella umbonata	Kamagnathus khalimbadzhae	Campbellelasma variiforme	Не установлены

Рис. 1. Схема соотношения казанского и уржумского ярусов с подразделениями Международной шкалы

Fig. 1. The correlation scheme of the Kazanian and Urzhumian Stages with the International scale units

микроскопе Tescan Vega Compact в Институте геологии УФИЦ РАН (г. Уфа).

Геолого-литологическая характеристика разрезов

Разрезы «Сухой Изяк», «Федоровка» и «Южно-Батыровский» расположены на территории Федоровского района Республики Башкортостан (рис. 2А). В физико-географическом отношении местность представляет собой южный отрог Бугульминско-Белебеевской возвышенности ВЕП, называемый Фёдоровско-Стерлибашевским валом [Турикешев 2016]. Местность представляет собой холмистую равнину, расчленённую узкими долинами мелких рек и ручьёв, вершины холмов выровнены. Естественные обнажения пород казанского яруса обычно приурочены к крутым (северным) берегам рек, обычно характеризующимся ассиметричным строением долин. Также коренные породы вскрыты карьерами по добыче песчано-гравийного материала и бутового камня.

Разрез «Сухой Изяк» находится к северо-востоку от д. Русский Сухой Изяк, на правом берегу р. Сухой Изяк (рис. 2Б). На правом склоне обнажён разрез мощностью около 20 м, а на вершине холма

дополнительно в карьере по добыче песчано-гравийного материала вскрыто 3–4 м коренных пород верхней части разреза. Снизу вверх по разрезу развиты следующие отложения (рис. 3 и 4):

1. Песчаник, буровато-светло-серый, коричневатого-серый, мелкозернистый 1.0 м.

2. Алевролит, буровато-серый, голубовато-серый, с фауной гастропод, члеников криноидей, брахиопод *Beecheria* sp., игл брахиопод из семейства Productidae, двустворок *Pseudobakewellia ceratophagaeformis* Noiniskyi, *Schizodus* sp., *Parallelodon* sp., *Oriocrassatella* sp. и мелких фораминифер (обр. В₂₁₋₁₆₇) 4.0 м.

3. Песчаник известковистый, гравелитистый, зеленовато-светло-серый, серый, плитчатый, с детритом мелких раковин брахиопод *Beecheria netschajewi* Grigor'yeva (рис. 5), игл брахиопод семейства Productidae, двустворчатых моллюсков *Lithophaga consobrina* (Eichwald), *Pseudobakewellia* sp. и мшанок (обр. В₂₁₋₁₆₂) 15.0 м.

4. Песчаник буровато-серый, серый, субгоризонтально- и косослоистый, средне- и грубозернистый, плитчатый, с прослоями гравелитов из кремневой гальки и с брахиоподами *Beecheria* sp. (обр. В₂₁₋₁₅₆) 7.0 м.

5. Известняк коричневатого-серый, желтовато-серый, глинистый, с многочисленными включениями обуглившихся растительных остатков 0.30 м.

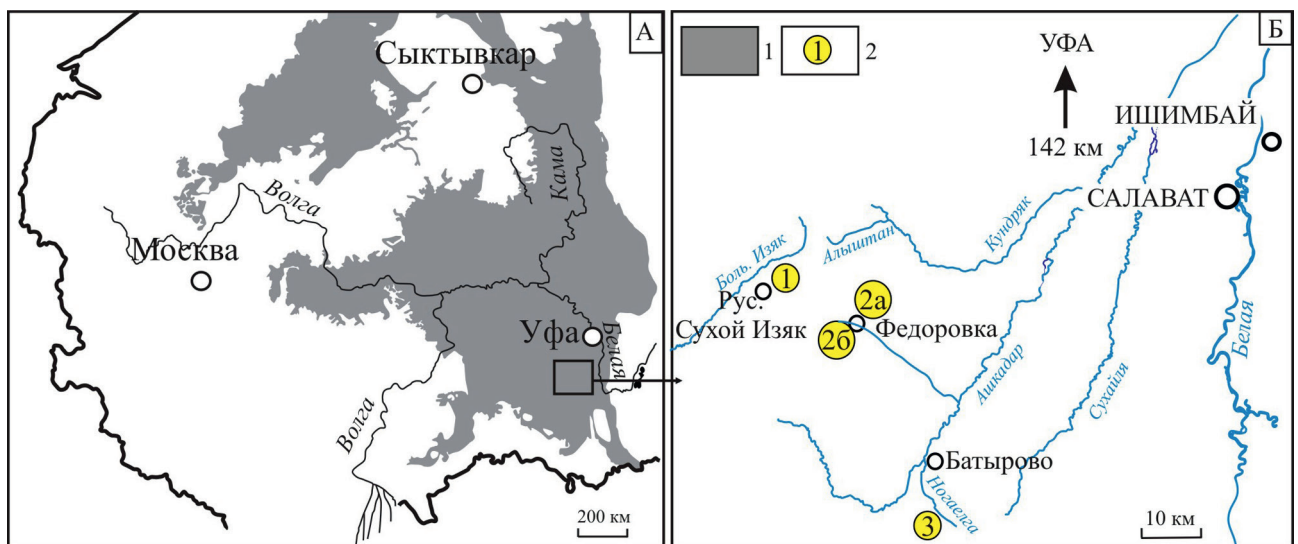


Рис. 2. Карта-схема расположения района исследований на территории России (А) и эскиз карты расположения изученных разрезов (Б)

Условные обозначения: 1 — область распространения пермских отложений (на дневной поверхности); 2 — точки местонахождения изученных разрезов: 1 — «Сухой Изяк»; 2 — «Федоровка», 2а — Сабантуйское обнажение, 2б — обнажение близ Водокачки; 3 — «Южно-Батыровский».

Fig. 2. Sketch map showing the location of the studied area in Russia (А) and the location of the studied sections (Б)

Legend: 1 — area of distribution of Permian deposits (on the day surface); 2 — the studied sections: 1 — “Sukhoi Izyak”; 2 — “Fedorovka”, 2a — section near Sabantuy, 2b — section near water tower; 3 — “Yuzhno-Batyrskii”.

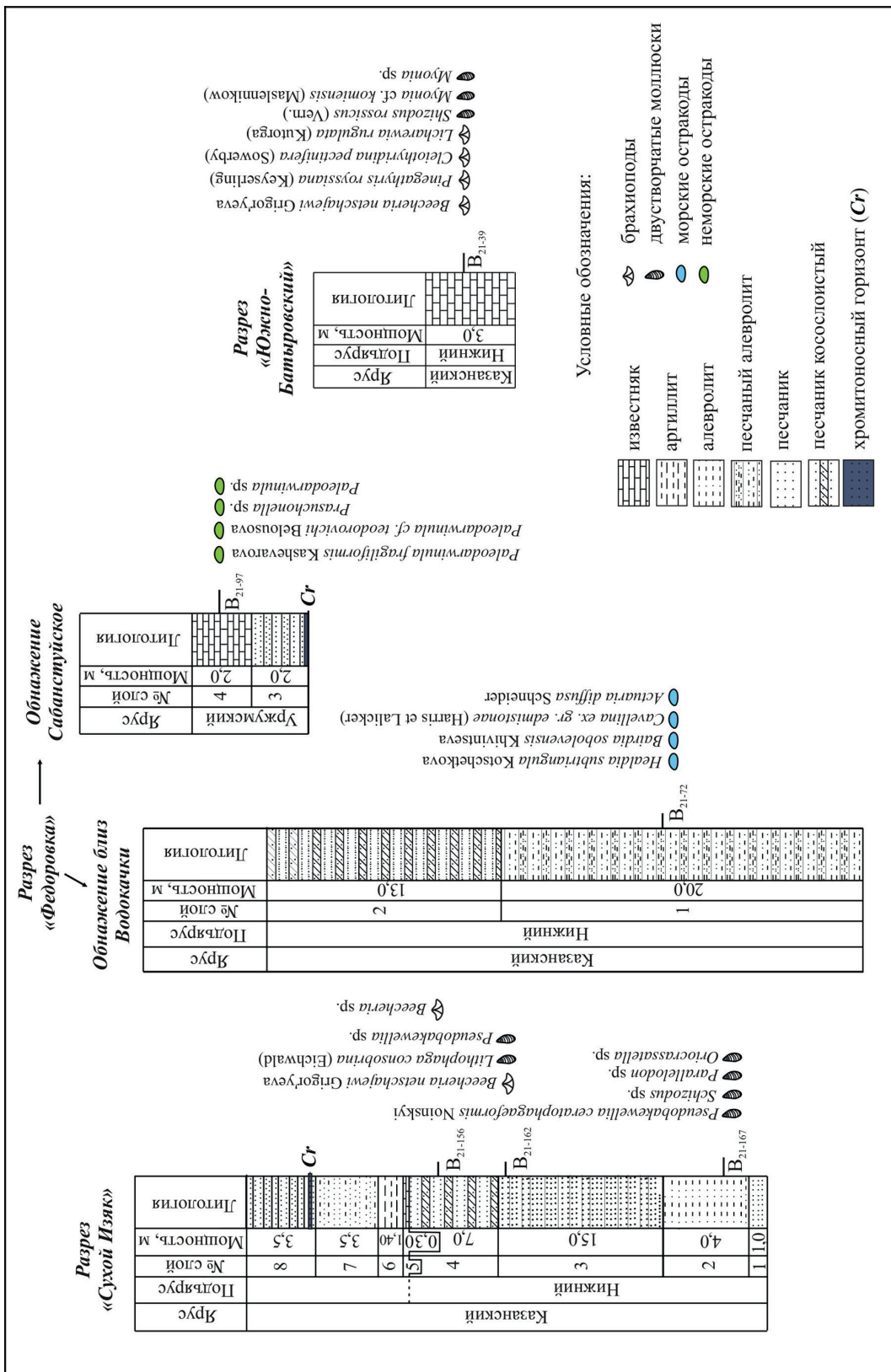


Рис. 3. Распространение остракод, брахиопод и двустворчатых моллюсков в изученных разрезах

Fig. 3. Distribution of ostracods, brachiopods and bivalves in the studied section

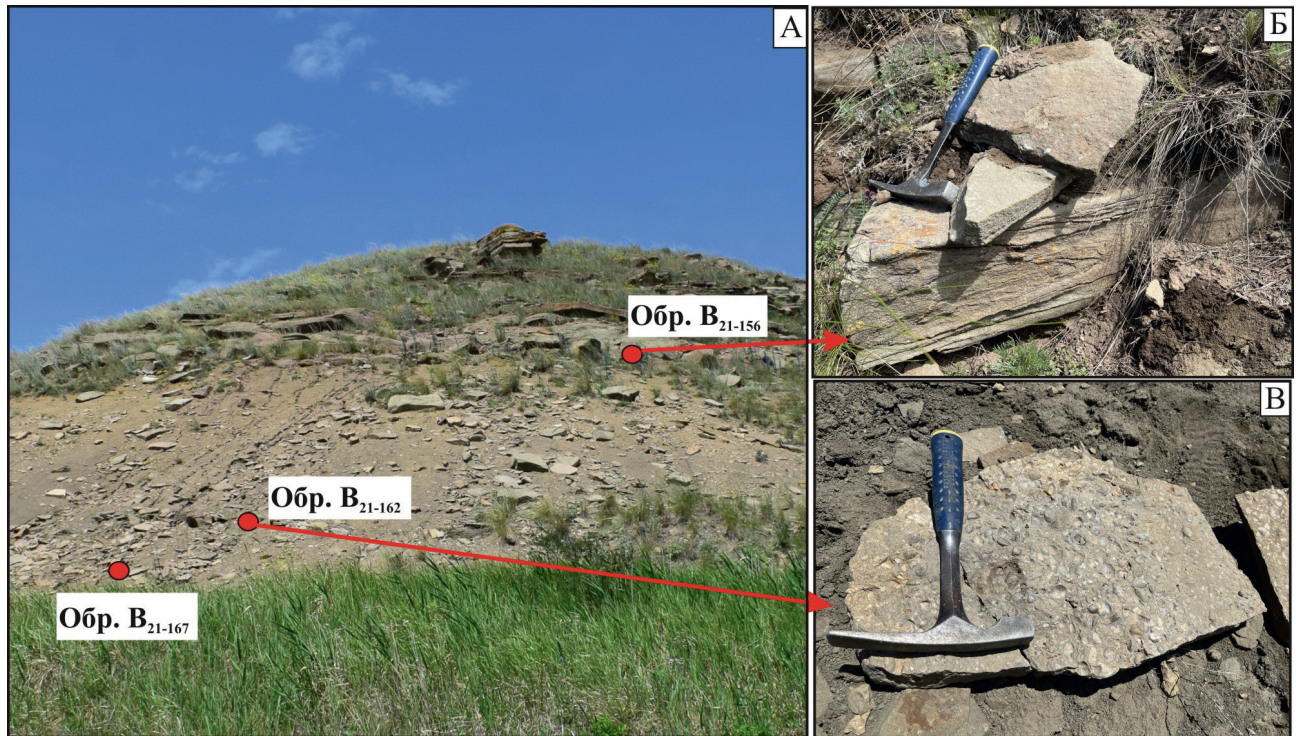


Рис. 4. Фотографии отложений нижнеказанского подъяруса по левому берегу р. Сухой Изяк

А — Разрез «Сухой Изяк», Б — песчаник с фауной брахиопод; В — известковистый песчаник с фауной двустворчатых моллюсков и брахиопод.

Рис. 4. Photos of the Lower Kazanian deposits along the left bank Sukhoy Izyak Rivers

А — “Sukhoy Izyak” section, Б — sandstone with marine brachiopods; В — calcareous sandstone with marine brachiopods and bivalves.

6. Аргиллит коричнево-серый, с голубовато-серым оттенком и пятнами ожелезнения, с растительными остатками 1.40 м.

7. Песчаник буровато-серый, буровато-коричневый, обломочный, глинистый . . . 3.5 м.

Более высокая часть разреза представлена буровато-сероцветными гравийно-галечными отложениями с линзой среднезернистых песчаников с хромитовыми прослойками (слой 8) в небольшом карьере на вершине холма (см. рис. 3).

Выделенный комплекс фауны в разрезе «Сухой Изяк» характерен для морских отложений нижнеказанского подъяруса.

Разрез «Федоровка» изучен по двум обнажениям, расположенных в окрестностях с. Фёдоровка (см. рис. 2, 3, 6). На Сабантуйском обнажении вскрыта верхняя часть Фёдоровского разреза, а в обнажении близ Водокачки вскрыта нижняя часть разреза.

В разрезе «Фёдоровка» (снизу вверх) развиты следующие типы отложений (см. рис. 3):

1. Песчаник тонкозернистый голубовато-серый, серый, желтовато-серый, с прослоями

органогенно-обломочного и песчанистого известняка, с включениями мелких обуглившихся остатков растений и фауной брахиопод *Productida* gen. indet., двустворчатых моллюсков *Netschajewia* sp. и ювенильных гастропод. В средней части толщи (обр. В₂₁₋₇₂) определены морские остракоды *Actuaria diffusa* Schneider, 1956, *Bairdia sobolevensis* Khivintseva, 1969, *Cavellina* ex. gr. *edmistonae* (Harris et Lalicker, 1932), *Healdia subtriangula* Kotschetkova, 1959, Kellett, 1935, *Healdia* spp. (рис. 7). . . 20.0 м.

2. Песчаник коричнево-серый, серый, субгоризонтально- и косослоистый, с прослоями гравийно-галечников (меньше 10 см) . . 13.0 м.

3. Песчаник серый, темно-серый, средне- и мелкозернистый, субгоризонтальнослоистый с элементами косоволнистый, трещиноватый с глыбовой отдельностью, в основании хромитовый. Хромитоносный пласт со средним содержанием Cr₂O₃ 11 мас. % имеет мощность около 1 м 2.0 м.

4. Известняк желтовато-коричнево-серый, зеленовато-серый, глинистый, неслоистый, трещиноватый, плитчатый, участками листоватый, с комплексом неморских остракод *Paleodarwinula*

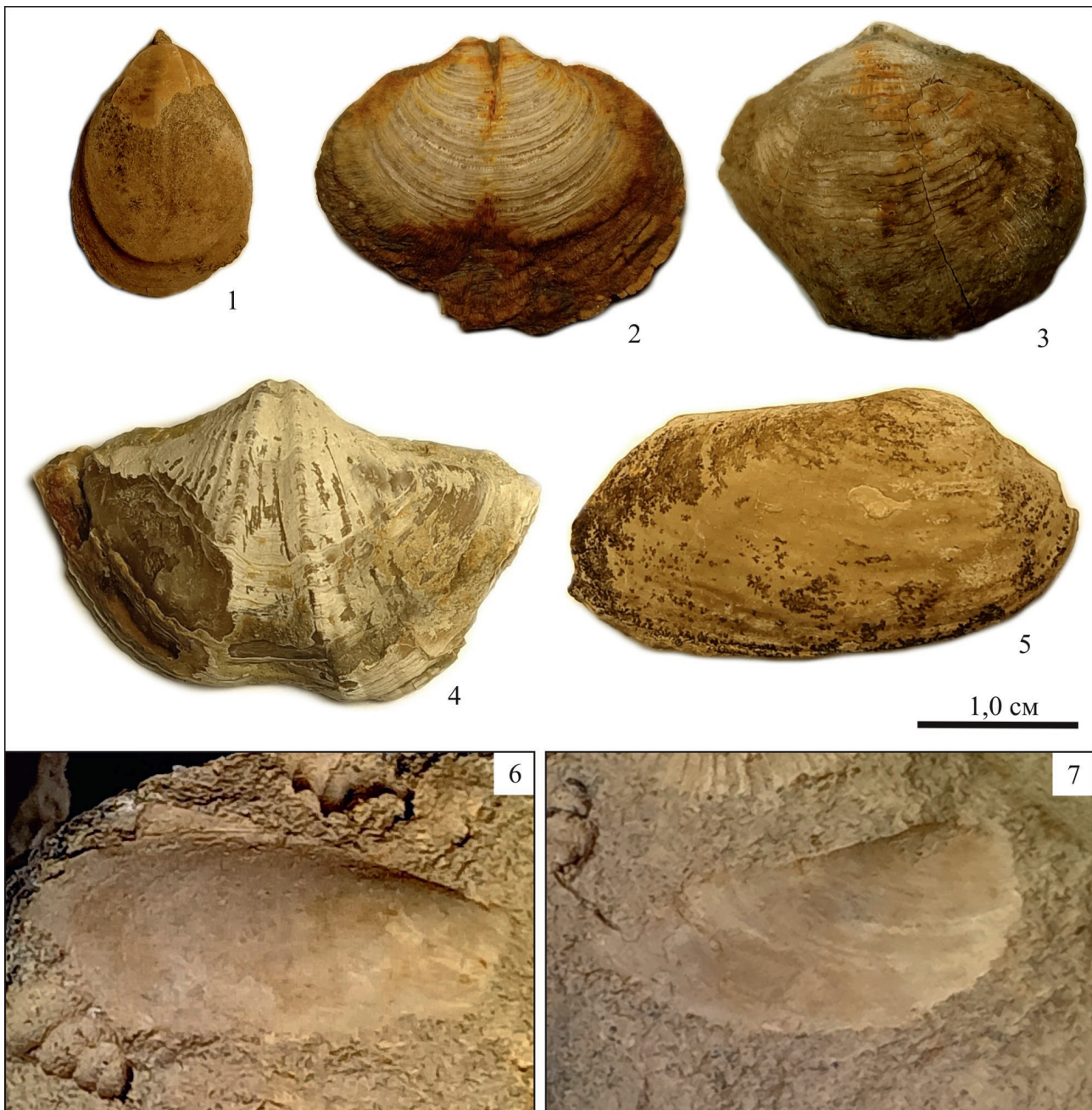


Рис. 5. Морские брахиоподы и двустворчатые моллюски нижнеказанского подъяруса

Условные обозначения: Морские брахиоподы 1–4: 1 — *Beecheria netschajewi* Grigor'yeva, разрез «Сухой Изяк», обр. B₂₁₋₁₆₂; 2 — *Pinegathyris royssiana* (Keyserling), разрез «Южно-Батыровский», обр. B₂₁₋₃₉; 3 — *Cleiothyridina pectinifera* (Sowerby), разрез «Южно-Батыровский», обр. B₂₁₋₃₉; 4 — *Licharewia* sp., разрез «Южно-Батыровский», обр. B₂₁₋₃₉. Двустворчатые моллюски 5–7: 5 — *Myonia* cf. *komiensis* (Maslennikow), разрез «Южно-Батыровский», обр. B₂₁₋₃₉; 6 — *Lithophaga consobrina* (Eichwald), разрез «Сухой Изяк», обр. B₂₁₋₁₆₂; 7 — *Pseudobakewellia* sp., разрез «Сухой Изяк», обр. B₂₁₋₁₆₂.

Fig. 5. The Lower Kazanian marine brachiopods and bivalves

Legend: Brachiopods 1–4: 1 — *Beecheria netschajewi* Grigor'yeva, "Sukhoi Izyak" section, sample B₂₁₋₁₆₂; 2 — *Pinegathyris royssiana* (Keyserling), "Yuzhno-Batyrovskii" section, B₂₁₋₃₉; 3 — *Cleiothyridina pectinifera* (Sowerby), "Yuzhno-Batyrovskii" section, sample B₂₁₋₃₉; 4 — *Licharewia* sp., "Yuzhno-Batyrovskii" section, sample B₂₁₋₃₉. Bivalves 5–7: 5 — *Myonia* cf. *komiensis* (Maslennikow), "Yuzhno-Batyrovskii" section, sample B₂₁₋₃₉; 6 — *Lithophaga consobrina* (Eichwald), "Sukhoi Izyak" section, sample B₂₁₋₁₆₂; 7 — *Pseudobakewellia* sp., "Sukhoi Izyak" section, sample B₂₁₋₁₆₂.

fragiliformis Kashevarova, 1958, *P. cf. teodorovichi* Belousova, 1963, *Paleodarwinula* sp., *Prasuchonella* sp. (обр. В₂₁₋₉₇) 2.0 м.

Таким образом, хромитоносный горизонт заключён между двумя фаунистически охарак-

теризованными слоями. Комплекс остракод, выделенный из подстилающего слоя (слой 1, обр. В₂₁₋₇₂) содержит большое количество *Healdia* spp., а также несколько целых раковин и обломков *Actuaria diffusa* Schneider, 1956, *Bairdia sobolevensis*

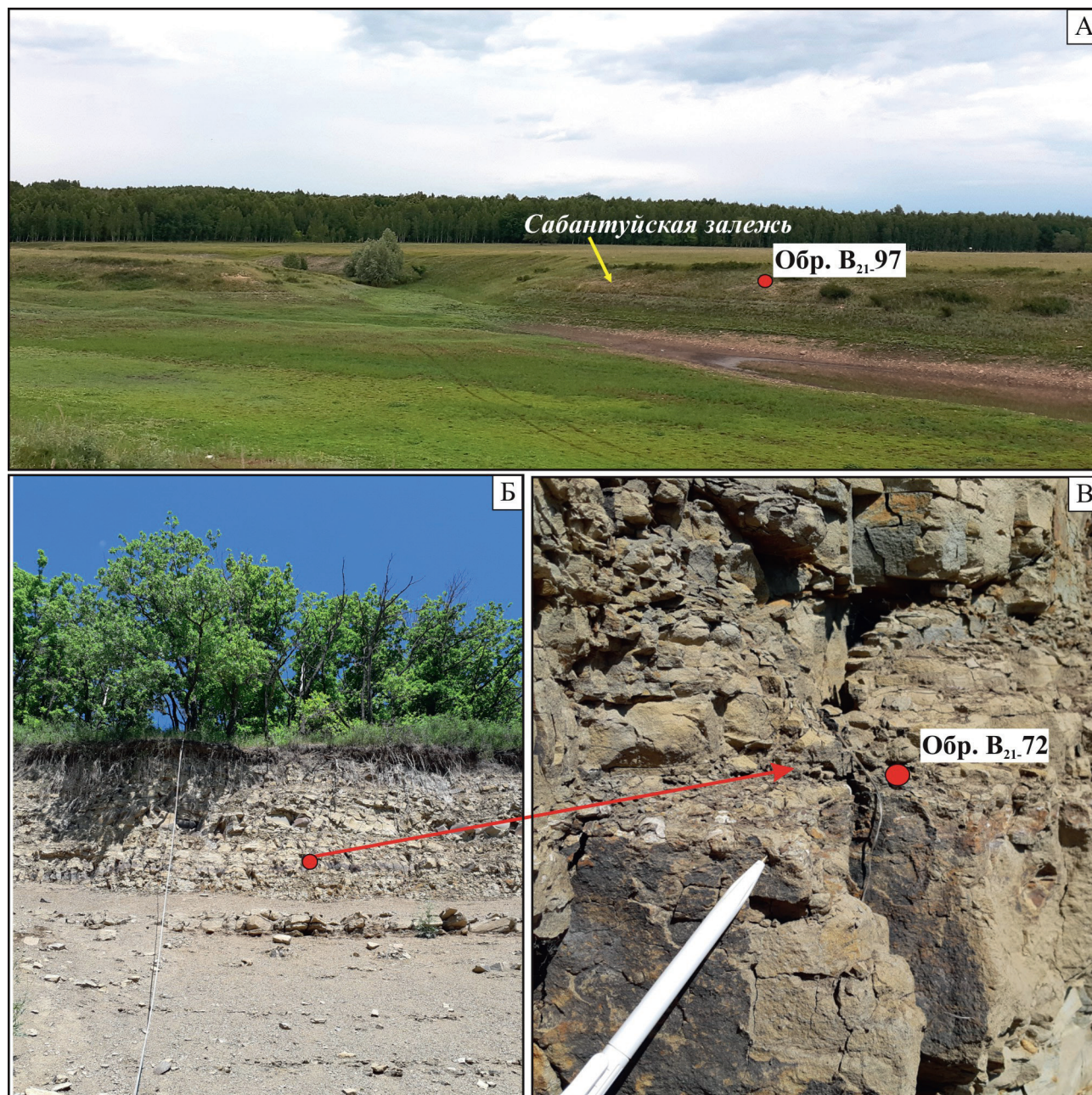


Рис. 6. Фотографии обнажений пород казанского яруса в окрестностях с. Федоровка

А — положение Сабантуйской хромитовой залежи; Б — разрез близ Водокачки; В — толща тонкозернистых песчаников и песчанистого известняка с фауной остракод и других окаменелостей (обр. В₂₁₋₇₂).

Fig. 6. Photos of the Lower Kazanian deposits in the vicinity of Fedorovka village

А — Sabantuy chromite deposit position; Б — section near Vodokachka; В — sequence of fine-grained sandstones and sandy limestone with marine ostracods and other fossils (sample В₂₁₋₇₂).

Таблица I

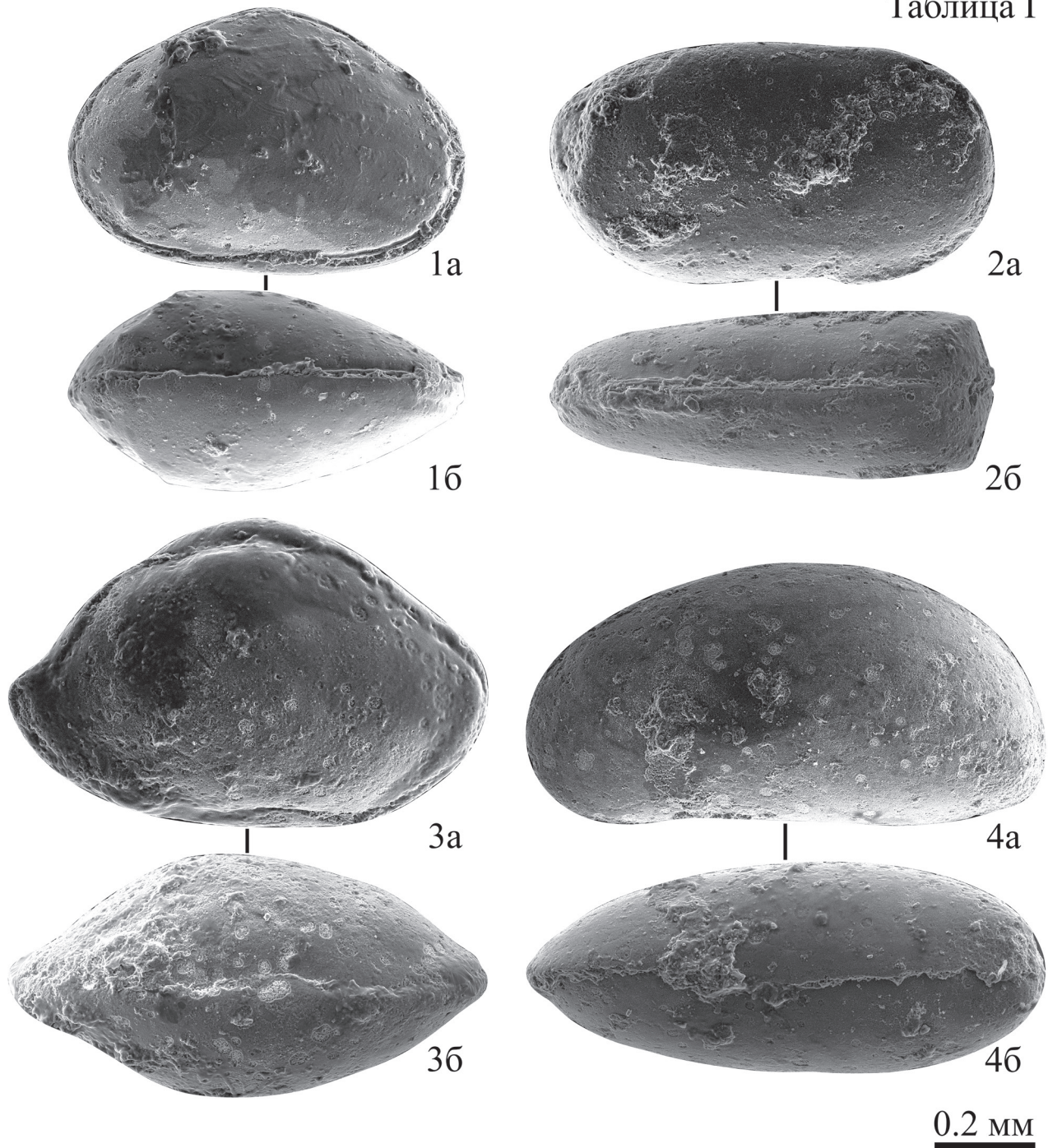


Рис. 7. Морские остракоды нижнеказанского подъяруса разреза «Федоровка» (обнажение близ Водокачки, обр. В₂₁₋₇₂)

Условные обозначения: а — со стороны правой створки, б — с брюшной стороны: 1 — *Healdia subtriangula* Kotschetkova, 1959, 2 — *Cavellina* ex. gr. *edmistonae* (Harris et Lalicker, 1932) Kellett, 1935, 3 — *Bairdia sobolevensis* Khivintseva, 1969, 4 — *Actuarina diffusa* Schneider, 1956.

Fig. 7. The Lower Kazanian marine ostracods the “Fedorovka” section (section near Vodokachka, sample В₂₁₋₇₂)

Legend: a — from the side of the right valve, б — from the ventral side: 1 — *Healdia subtriangula* Kotschetkova, 1959, 2 — *Cavellina* ex. gr. *edmistonae* (Harris et Lalicker, 1932) Kellett, 1935, 3 — *Bairdia sobolevensis* Khivintseva, 1969, 4 — *Actuarina diffusa* Schneider, 1956.

Khivintseva, 1969, *Cavellina* ex. gr. *edmistonae* (Harris et Lalicker, 1932), *Healdia subtriangula* Kotschetkova, 1959 (см. рис. 7). Эти виды часто встречаются в морских отложениях нижнеказанского подъяруса [Кочеткова, 1970]. Остракоды *Bairdia sobolevensis* Khivintseva, 1969 известны из нижнеказанских отложений Архангельской области [Кашеварова, Молоствовская, 1980].

В перекрывающем хромитоносный горизонт слое 4 среди малочисленных неморских остракод была определены *Paleodarwinula fragiliformis* Kashevarova, 1958, *P. cf. teodorovichi* Belousova, 1963, *Paleodarwinula* sp., *Prasuchonella* sp. (см. рис. 8, обр. В₂₁₋₉₇). По присутствию в выделенном комплексе остракод вида-индекса *Paleodarwinula fragiliformis* Kashevarova, 1958 (рис. 1), вмещающие отложения слоя 4 отнесены к уржумскому ярусу [Молоствовская, 1999, 2009]. Все они явля-

ются пресноводными [Воронкова, Кухтинов, 2011; Кухтинов, 2015].

Разрез «Южно-Батыровский» находится на правом берегу р. Ногаелга, у подножия холма, примерно в 2 км к югу от с. Батырово (см. рис. 2, 3, 9). Коренные породы, представленные плитчатыми и глыбово-трещиноватыми светло-серыми глинистыми, органогенно-полидетритовыми известняками, вскрыты в небольшом карьере для добычи щебня (см. рис. 7). Породы смяты в складки. Наиболее хорошо вскрыта северо-западная складка, имеющая наклон осевой поверхности ~60°, левое крыло, вероятно, срезано тектоническими процессами, правое крыло имеет азимут падения 105°, угол падения 87°. Обнаруженная в известняках фауна разнообразна и содержит фрагменты криноидей и одиночных кораллов, редких ядер

Таблица II

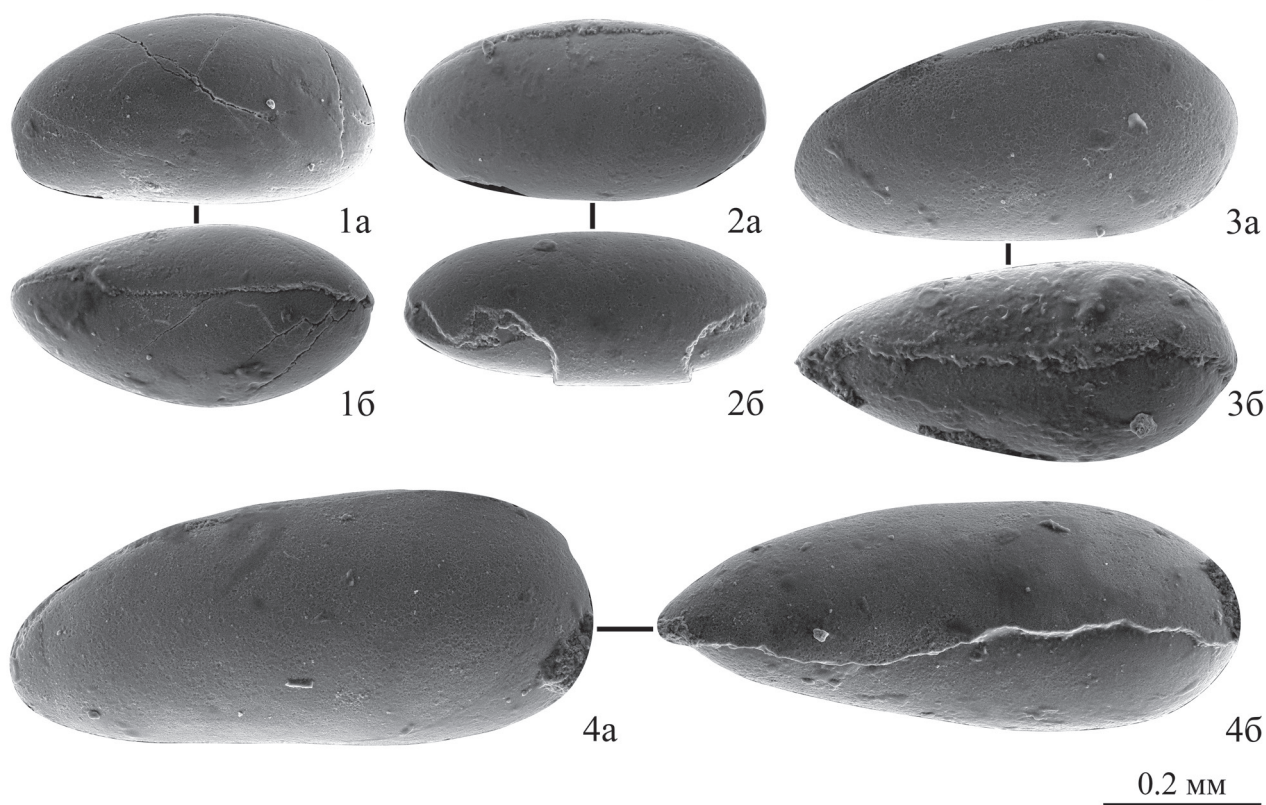


Рис. 8. Неморские остракоды уржумского яруса «Федоровка» (Сабантуйское обнажение, обр. В₂₁₋₉₇)

Условные обозначения: а — вид со стороны правой створки, б — с брюшной стороны: 1 — *Prasuchonella* sp., 2 — *Paleodarwinula* sp., 3 — *Paleodarwinula fragiliformis* Kashevarova, 1958, 4 — *Paleodarwinula cf. teodorovichi* Belousova, 1963.

Fig. 8. The Urzhumian non-marine ostracods the “Fedorovka” section (section near Sabantuy, sample В₂₁₋₉₇)

Legend: a — view from the side of the right valve, б — from the ventral side: 1 — *Prasuchonella* sp., 2 — *Paleodarwinula* sp., 3 — *Paleodarwinula fragiliformis* Kashevarova, 1958, 4 — *Paleodarwinula cf. teodorovichi* Belousova, 1963.

гастропод, раковины остракод, двустворчатых моллюсков *Shizodus rossicus* (Vern.), *Myonia* cf. *komiensis* (Maslennikow), *Myonia* sp. и сетчатых мшанок семейства Fenestellidae (см. рис. 5). Комплекс брахиопод представлен семейством Licharewiidae, видами *Beecheria* sp., *Beecheria netschajewi* Grigor'yeva, *Pinegathyris royssiana* (Keyserling), *Cleiothyridina pectinifera* (Sowerby), *Licharewia rugulata* (Kutorga) и Productidae gen. indet. (см. рис. 5, обр. В₂₁₋₃₉). Встреченные виды широко распространены в морских отложениях нижнеказанского подъяруса [Гусев, 1993].

На вершине холма к востоку от места вскрытия складок находится карьер, в котором обнажены красноцветные песчано-галечные отложения до 3–4 м, залегающие субгоризонтально. В восточной части от основного котлована срыт небольшой котлован, в котором удалось обнаружить взаимоотношения грубообломочных красноцветных и нижележащих сероцветных мелкозернистых пород. Серые песчаники залегают с падением от 7 до 14 градусов, толщи осложнены мелкоамплитудными складками и сбросами с юго-западным падением сместителя. Красноватые песчано-галечные породы залегают на сероцветных с резким угловым несогласием. Отметим, что в изученном местонахождении не были обнаружены хромитоносные песчаники, однако они присутствуют

в 8.5 км к востоку (Кирюшкинский разрез) и в 21 км к западу (Юрматинский разрез).

Выводы

В изученных разрезах «Сухой Изяк», «Федоровка» и «Южно-Батыровский» отложения биармийского отдела пермской системы представлены сероцветными карбонатно-терригенными породами, которые содержат различные окаменелости: фораминиферы, остракоды, гастроподы, двустворчатые моллюски, брахиоподы, мшанки, морские лилии, остатки растений и ихнофоссилии. По предварительным данным собранную коллекцию органических остатков можно разделить на две ассоциации. Первый (более древний) комплекс органических остатков получен в разрезе «Южно-Батыровский» и в нижних частях разрезов «Сухой Изяк» и «Федоровка» (обнажение близ Водокачки). Ассоциация представлена морской фауной: остракоды *Actuaria diffusa* Schneider, *Bairdia sobolevskensis* Khivintseva, *Cavellina* ex. gr. *edmistoniae* (Harris et Lalicker), *Healdia subtriangula* Kotschetkova, брахиоподы *Beecheria netschajewi* Grigor'yeva, *Licharewia rugulata* (Kutorga) и двустворчатые моллюски *Lithophaga consobrina* (Eichwald), *Pseudobakewellia ceratophagaeformis* Noinskyi и др. Эти виды широко распространены в морских отложениях нижне-

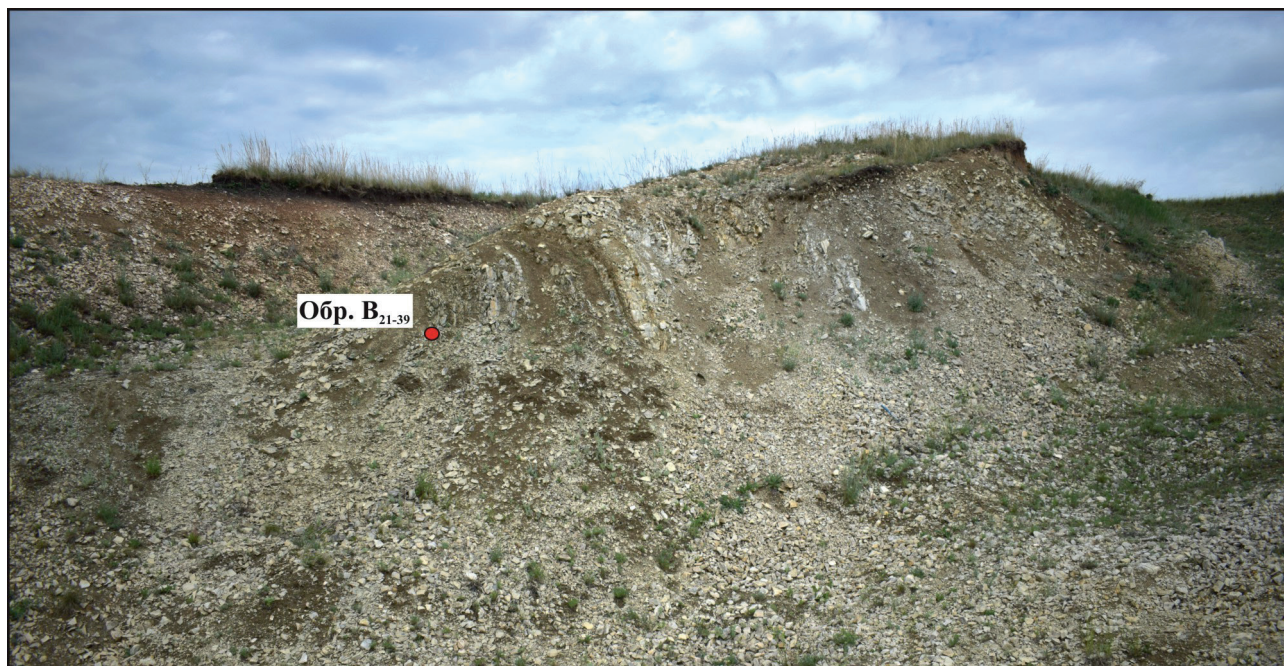


Рис. 9. Фотография обнажений пород нижнеказанского подъяруса по левому берегу р. Ногаелга.

Fig. 9. Photos of the Lower Kazanian deposits along the left bank Nogaelga River.

казанского подъяруса. По характеру отложений (карбонатно-терригенные породы с прослоями ракушняков) и по комплексу морских органических остатков, можно предположить, что осадконакопление происходило в условиях морского пляжа и в мелководье внутреннего морского бассейна. Второй (более молодой) комплекс органических остатков установлен в верхней части разреза «Федоровка» (Сабантуйское обнажение). Здесь отложения сменяются однонаправленными косо-слоистыми песчаниками и гравийно-галечниками, содержащими растительный детрит, палеопочвенные горизонты и известняки с неморскими остракодами уржумского яруса. Таким образом, изученные разрезы карбонатно-терригенных отложений формировались при смене прибрежно-морских условий континентальными.

Список литературы:

Воронкова Е. А., Кухтинов Д. А. О находках остракод в стратотипических и опорных разрезах казанского яруса перми Поволжья // Недр Поволжья и Прикаспия. Саратов. — 2011. — Вып. 67. — С. 69–71.

Гусев А. К., Буров Б. В., Есаулова Н. К., Силантьев В. В. Биостратиграфическая характеристика верхнепермских отложений Поволжья и Прикамья // Бюллетень Региональной межведомственной стратиграфической комиссии по центру и югу Русской платформы. — Вып. 2 — М., 1993. — С. 75–80.

Зональная стратиграфия фанерозоя России/Науч. Ред. Т. Н. Корень. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2006. — 256 с.

Кашеварова Н. П., Молостовская И. И. Остракоды неморские // Атлас характерных комплексов пермской фауны и флоры Урала и Русской платформы. — Л.: Недра, 1986. — С. 26–28, 75–82.

Князев Ю. Г., Князева О. Ю., Сначёв В. И., Жданов А. В., Каримов Т. Р., Айдаров Е. М., Масагутов Р. Х., Арсланова Е. Р. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:1000000 (третье поколение). Уральская серия. Лист N-40-Уфа. — СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2013. — 512 с.

Кухтинов Д. А. О биостратиграфии неморских отложений перми Русской платформы // Недр Поволжья и Прикаспия. Саратов. — 2015. — Вып. 82. — С. 35–40.

Кочеткова Н. М. Стратиграфия и остракоды верхнепермских отложений южных районов Башкирии и прилегающих частей Оренбургской области. М.: Недра. — 1970. — 132 с.

Маслов А. В., Мизенс Г. А., Бадида Л. В., Крупенин М. Т., Вовна Г. М., Киселёв В. И., Ронкин Ю. Л. Литогеохимия терригенных ассоциаций южных впадин Предуральяского прогиба. — Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2015. — 308 с.

Молостовская И. И. Зональная схема верхней перми по неморским остракодам // Верхнепермские стратотипы

Поволжья. Тез. докл. Междунар. симпозиума. Казань, 23 июля — 3 августа 1998 г./Ред. Б. В. Буров, Н. К. Есаулова, В. С. Губарева. — Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1999. — С. 157–160.

Молостовская И. И. К вопросу о вязниковских слоях и границе перми и триаса // Верхний палеозой России: стратиграфия и фациальный анализ. Мат-лы Второй Всеросс. конф., посвященной 175-летию со дня рождения Н. А. Головкинского. Казань, 27–30 сентября 2009 г./Ред. В. В. Силантьев. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2009. — С. 196–197.

Решение Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы (Ленинград, 1988) с региональными стратиграфическими схемами. Пермская система. Под ред. М. А. Ржонсницкой, В. Ф. Куликовой. — Л.: ВСЕГЕИ. — 1990.

Салихов Д. Н., Масленников В. В., Серавкин И. Б., Беликова Г. И., Галиуллин Б. Г., Никонов В. Н. Полезные ископаемые Республики Башкортостан (руды меди, цинка, свинца). — Уфа: Гилем, 2010. — 376 с.

Синицын И. М., Синицына Г. И. Объяснительная записка к геологической карте СССР масштаба 1:200000, Лист №40-XXVI. Т. 1. Уфа: БГУ, 1965. 170 л.

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

Стратиграфические схемы Урала (докембрий, палеозой). — Екатеринбург. — 1993.

Турикешев Г. Т.-Г., Данукалова Г. А., Кутушев Ш. И.-Б. Южное Предуралье: география, геология, тектоника и геоморфология. — М.: Изд-во «Инфра-М», 2016. — 260 с.

Henderson C. M., Shen S. Z., Gradstein F. M., Agterberg F. P. The Permian Period (Eds. by F. M. Gradstein, J. G. Ogg, M. D. Schmitz and G. M. Ogg). The Geologic Time Scale 2020, (2), Elsevier, Amsterdam. — 2020. — 875–902.

Rakhimov I. R., Saveliyev D. E., Rassomakhin M. A., Samigullin A. A. Chromian Spinels from Kazanian-Stage Placers in the Southern Pre-Urals, Bashkiria, Russia: Morphological and Chemical Features and Evidence for Provenance // Minerals. 2022, Vol. 12: 849.

References:

Voronkova E. A., Kukhtinov D. A. O nakhodkakh ostracod v stratotipicheskikh i opornykh razrezakh kazanskogo yarusy permi Povolzh'ya [About ostracod findings in stratotype and reference sections of the Permian Kazanian Stage in the Volga region] // Nedra Povolzh'ya i Prikaspiya. Saratov. — 2011 — Vyp. 67. — S. 69–71. (In Russian).

Gusev A. K., Burov B. V., Esaulova N. K. i dr. Biostratigraficheskaya kharakteristika verkhnepermiskikh otlozhenii Povolzh'ya i Prikam'ya [Biostratigraphic characteristics of the Upper Permian deposits of the Volga and Kama regions] // Byulleten' Regional'noi mezhdvedomstven-

noi stratigraficheskoj komissii po tsentru i yugu Russkoi platformy. — Vyp. 2 — M., 1993. — S. 75–80. (In Russian).

Biozonal Stratigraphy of Phanerozoic in Russia/Ed. by T. N. Koren'. St. Petersburg: VSEGEI-Press, 2006. — 256 p. (In Russian).

Kashevarova N. P., Molostovskaja I. I. Ostrakody nemorskie // Atlas harakternykh kompleksov permskoj fauny i flory Urala i Russkoj platformy [Non-marine ostracods // Atlas of characteristic assemblages of the Permian fauna and flora of the Urals and the Russian Platform]. — L.: Nedra, 1986. — S. 26–28, 75–82.

Knyazev Yu. G., Knyazeva O. Yu., Snachev V. I., Zhdanov A. V., Karimov T. R., Aydarov E. M., Masagutov R. Kh., Arslanova E. R. Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossijskoj Federatsii masshtaba 1:000000 (tret'e pokolenie). Ural'skaya seriya. List N-40-Ufa [State geological map of the Russian Federation. Scale 1: 1.000.000 (third edition). Ural series. N-40-Ufa. Explanatory letter. VSEGEI] St. Petersburg, 2013. 512 p. (In Russian).

Kochetkova N. M. Stratigrafiya i ostrakody verkhnepermskikh otlozhenii yuzhnykh rajonov Bashkirii i prilagayushchikh chastei Orenburgskoi oblasti [Stratigraphy and ostracods of the Upper Permian deposits of the Bashkiria southern regions and the Orenburg region adjacent parts]. M.: Nauka. 132 p. (In Russian).

Kukhtinov D. A. O biostratigrafii nemorskikh otlozhenii permi Russkoj platformy [About the biostratigraphy of non-marine deposits of the Permian in the Russian Platform] // Nedra Povolzh'ya i Prikaspiya. Saratov. — 2015. — Vyp. 82. — S. 35–40. (In Russian).

Maslov A. V., Mizens G. A., Badida L. V., Krupenin M. T., Vovna G. M., Kiselev V. I., Ronkin Yu. L. Litogeokhimiya terrigennykh assotsiatsiy yuzhnykh vpadin Predural'skogo progiba [Litho geochemistry of Terrigenous Associations of the Southern Depressions of the Ural Foredeep]. Yekaterinburg, IGG UB RAS, 2015. 308 p. (In Russian).

Molostovskaja I. I. Zonal'naja shema verhnej permi po nemorskim ostrakodam [The Upper Permian Zonal scheme of based on non-marine ostracods] // Verhnepermskie stratotipy Povolzh'ja. Tez. dokl. Mezhdunar. simpoziuma. Kazan', 23 iulja — 3 avgusta 1998 g./Red. B. V. Burov, N. K. Esaulova, V. S. Gubareva. — Kazan': Izd-vo Kazan. un-ta, 1999. — S. 157–160.

Molostovskaja I. I. K voprosu o vjaznikovskih slojah i granice permi i triasa [To the issue of the Vyaznikovian layers and the Permian/Triassic boundary] // Verhnij paleozoj Rossii: stratigrafija i facial'nyj analiz. Mat-ly Vtoroj Vseross. konf., posvjashhennoj 175-letiju so dnja rozhdenija N. A. Golovkinskogo. Kazan', 27–30 sentjabrja 2009

g./Red. V. V. Silant'ev. — Kazan': Izd-vo Kazan. un-ta, 2009. — S. 196–197.

Reshenie Mezhdvedomstvennogo regional'nogo stratigraficheskogo soveshchaniya po srednemu i verkhnemu paleozoyu Russkoi platformy (Leningrad, 1988) s regional'nymi stratigraficheskimi skhemami. Permskaya Sistema [Resolution of the Interdepartmental Regional Stratigraphic Meeting on the Middle and Upper Paleozoic of the Russian Platform (Leningrad, 1988), with the Regional Stratigraphic Schemes. Permian System]. Pod red. M. A. Rzhonsnitskoi, V. F. Kulikovoi. — L.: VSEGEI. — 1990. (In Russian).

Salikhov D. N., Maslennikov V. V., Seravkin I. B., Belikova G. I., Galiullin B. G., Nikonov V. N. Poleznye iskopnye Respubliki Bashkortostan (rudy medi, tsinka, svintsy) [Mineral resources of the Republic of Bashkortostan (copper, zinc, lead ores)]. Ufa, Gilem, 2010. 376 p. (In Russian).

Sinitsyn I. I., Sinitsyna G. I. Ob'yasnitel'naya zapiska k geologicheskoy karte SSSR masshtaba 1:200000, list №40-XXVI [Explanatory Letter to geological map of USSR scale 1:200000, sheet №40-XXVI]. M.: Ministerstvo geologii, BTGU, 1965. V. 1. 170 sh. (In Russian).

Sostoyanie izuchennosti stratigrafii dokembriya i fanerozoja Roscii. Zadachi dal'neishikh issledovanii. Postanovleniya Mezhdvedomstvennogo stratigraficheskogo komiteta i ego postoyannykh komissii [The State of knowledge on the Precambrian and Phanerozoic Stratigraphy in Russia. Tasks for further research. Resolutions of the Interdepartmental Stratigraphic Committee and its Costant Committees]. SPb.: VSEGEI. — 2008. — 131 c. (In Russian).

Stratigraficheskie skhemy Urala (dokembrii, paleozoi) [Stratigraphic Charts of the Urals]. — Ekaterinburg. — 1993. (In Russian).

Turikeshev G. T.-G., Danukalova G. A., Kutushev Sh. I.-B. Yuzhnoe Predural'e: geografiya, geologiya, tektonika i geomorfologiya [Southern Pre-Urals: geography, geology, tectonics and geomorphology]. Moscow, "Infra-M" Press, 2016. 260 p. (In Russian).

Henderson C. M., Shen S. Z., Gradstein F. M., Agterberg F. P. The Permian Period (Eds. by F. M. Gradstein, J. G. Ogg, M. D. Schmitz and G. M. Ogg). The Geologic Time Scale 2020, (2), Elsevier, Amsterdam. — 2020. — 875–902.

Rakhimov I. R., Saveliev D. E., Rassomakhin M. A., Samigullin A. A. Chromian Spinels from Kazanian-Stage Placers in the Southern Pre-Urals, Bashkiria, Russia: Morphological and Chemical Features and Evidence for Provenance. Minerals. 2022. Vol. 12: 849.

Сведения об авторах:

Тагариева Резеда Чулпановна, Институт геологии — обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (ИГ УФИЦ РАН), г. Уфа. trezeda88@mail.ru.

Рахимов Ильдар Рашитович, кандидат 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. rigel92@mail.ru.

Наумчева Мария Алексеевна, кандидат геол. — мин. наук, Палеонтологический институт им. А. А. Борисяка Российской академии наук (ПИН РАН), г. Москва. paleomasha@mail.ru.

Семенов Роман Евгеньевич, Институт геологии — обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (ИГ УФИЦ РАН), г. Уфа. semikromik97@yandex.ru.

Уразаева Миляуша Назимовна, кандидат геол. — мин. наук, ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт геологии и нефтегазовых технологий, г. Казань. urazaeva.m.n@mail.ru.

Вклад авторов:

Тагариева Р. Ч. — *идея*, сбор материала, написание и оформление статьи, оформление рисунков.

Рахимов И. Р. — *идея*, сбор материала, написание и научное редактирование текста.

Наумчева М. А. — **определение и анализ фауны остракод.**

Семенов Р. Е. — **обработка материала**, определение и анализ фауны остракод.

Уразаева М. Н. — **обработка материала**, определение и анализ морских двустворчатых моллюсков.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

About the authors:

Tagarieva Rezeda Chulpanovna, Institute of Geology — Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences (IG UFRC RAS), Ufa, Russia. trezeda88@mail.ru.

Rakhimov Ildar Rashitovich, PhD in geology, Institute of Geology — Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences (IG UFRC RAS), Ufa, Russia. rigel92@mail.ru.

Naumcheva Maria Alekseevna, PhD in geology, of the Borissiak Paleontological Institute of the Russian Academy of Sciences (PIN RAS), Moscow. paleomasha@mail.ru.

Semenov Roman Evgenyevich, Institute of Geology — Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences (IG UFRC RAS), Ufa, Russia. semikromik97@yandex.ru.

Urazaeva Milyausha Nazimovna, PhD in geology, Kazan Federal University, Institute of Geology and Petroleum Technologies, Kazan, Russia. urazaeva.m.n@mail.ru.

Contribution of the authors:

Tagarieva R. Ch. — *idea*, collection of material, writing and scientific formatting of the text, design drawings

Rakhimov I. R. — *idea*, collection of material, writing and scientific editing of the text

Naumcheva M. A. — **definition and analysis of the ostracods**

Semenov R. E. — **material processing**, definition and analysis of the ostracods

Urazaeva M. N. — **definition and analysis of the marine bivalves**

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 18.10.2022; одобрена после рецензирования 19.10.2022; принята к публикации 11.11.2022

The article was submitted 18.10.2022; approved after reviewing 19.10.2022; accepted for publication 11.11.2022