

## ГЕОПАРК «ТОРАТАУ»: ПАМЯТНИКИ ПРИРОДЫ — ПЕРМСКИЕ КАРБОНАТНЫЕ МАССИВЫ ТРАТАУ, ШАХТАУ, КУШТАУ, ЮРАКТАУ

© 2019 г. Е. Н. Горожанина, В. М. Горожанин

**Реферат.** Горы-одиночки Юрактау, Куштау, Шахтау, Тратау, расположенные на территории геопарка «Торатау» около г. Стерлитамак, сложены массивными органогенными известняками. Они представляют собой фрагменты гигантской ископаемой рифовой системы, которая формировалась 299–285 млн лет назад в течение ранней (приуральской) эпохи пермского периода.

**Ключевые слова:** карбонатный массив, пермь, памятник природы, тубифитесы, палеоаплизины, фораминиферы, вторичная минерализация, тектоническая раздробленность, месторождения нефти

## GEOPARK “TORATAU”: NATURAL MONUMENTS — PERMIAN CARBONATE MASSIFS TRATAU, SHAKHTAU, KUSHTAU, YURAKTAU

© 2019 E. N. Gorozhanina, V. M. Gorozhanin

**Abstract.** Single mountains Tratau, Shakhtau, Kushtau, Yuraktau located at the territory of “Toratau” Geopark near Sterlitamak town are composed of massive organogenic limestones. They represent fragments of huge paleo-reef system, which was formed 299–285 Ma in the Early (Preuralian) Permian epoch.

**Key words:** carbonate massif, Permian, natural monument, tubifites, Palaeoaplysina, foraminifera, secondary mineralization, tectonic fragmentation, oil pools

Горы-одиночки Юрактау, Куштау, Шахтау, Тратау, расположенные цепочкой вдоль правого берега р. Белой около г. Стерлитамак (рис. 1), сложены массивными органогенными известняками. Они представляют собой фрагменты гигантской ископаемой рифовой системы, которая формировалась 299–285 млн лет назад в течение ранней (приуральской) эпохи пермского периода (ассельский, сакмарский и начало раннеартинского века) (рис. 2). Зона нижнепермских барьерных рифов протягивается узкой полосой от Северного Прикаспия до Полярного Урала и, возможно, далее — до Шпицбергена и Западной Канады. На всем протяжении отложения погружены на различные глубины, перекрыты более молодыми осадками, и лишь в Башкирии — близ городов Стерлитамак

и Ишимбай, а также в Дуванском районе [Гареев, 2004] выведены на поверхность Земли в результате тектонических движений относительно недавно — в неогене, примерно 5 млн лет назад [Кулагина и др., 2015]. В Стерлитамакском районе их можно видеть в виде четырех отдельно стоящих гор куполовидной формы, которые на местном диалекте именуются «шиханами». Эти уникальные образования привлекают внимание геологов, начиная со времен первых научных экспедиций (П.С. Паллас, 1773; Р. Мурчинсон, 1841), и являются объектами многочисленных геологических экскурсий, в том числе Международных геологических конгрессов (1937, 1975 и 1984 гг.). Геологическая и палеонтологическая характеристика массивов дана в серии публикаций [Блохин, Карпенко, 1937;

**Для цитирования:** Горожанина Е. Н., Горожанин В. М. Геопарк «Торатау»: памятники природы — пермские карбонатные массивы Тратау, Шахтау, Куштау, Юрактау // Геологический вестник. 2019. № 3. С. 161–170. DOI: <http://doi.org/10.31084/2619-0087/2019-3-11>.

**For citation:** Gorozhanina E. N., Gorozhanin V. M. Geopark “Toratau”: natural monuments — Permian carbonate massifs Tratau, Shakhtau, Kushtau, Yuraktau // Geologicheskii vestnik. 2019. No. 3. P. 161–170. DOI: <http://doi.org/10.31084/2619-0087/2019-3-11>.

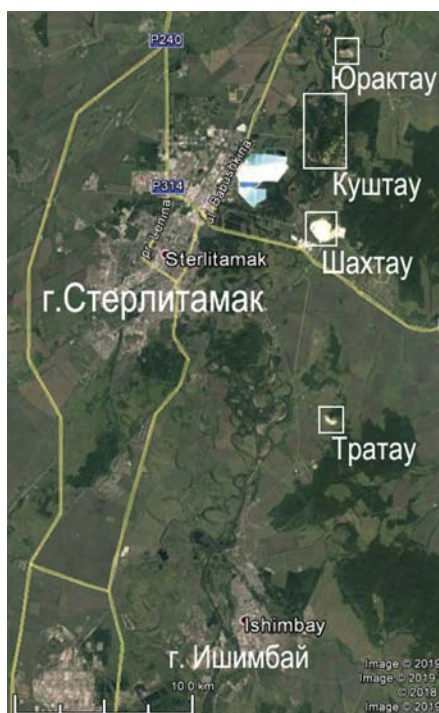


Рис. 1. Местоположение Стерлитамакских шиханов (Google Earth)

Fig. 1. The location of Sterlitamak Shihans (Google Earth)

Микрюков, 1937; Сошкина и др., 1941; Шамов, 1957, 1984; Королюк, 1985; Королюк, Щекотова, 1989; Раузер-Черноусова, Королюк, 1991; Чувашов и др., 1996; Уникальные..., 2014; Кулагина и др., 2015].

Карбонатные массивы гор-одиночек образуют единый тектонический блок (Шиханскую седловину), приподнятый над погруженными частями борта Предуральяского прогиба к югу и к северу от него. Представления о его строении и генезисе до сих пор являются дискуссионными, несмотря на пробуренные скважины и сейсмические данные.

Наибольшая информация о массивах была получена во время нефтепоисковых работ под руководством А.А. Блохина, увенчавшаяся открытием Ишимбайского месторождения нефти в 1932 г. [Блохин, Карпенко, 1937]. Один из карбонатных массивов — гора Тратау, находится недалеко от г. Ишимбай — места, где была открыта первая нефть на территории Башкирии, как говорили в те времена — «Второго Баку». Нефть была обнаружена в карбонатном массиве

Система	Отдел	Ярус	Горизонт	Индекс	Литология	Мощность, м	Характеристика пород
Пермская	Приуральский	Кунгурский		kg	V V V V V V V V V		Гипсоносная толща
		Артинский		art <sub>2</sub>	- - -	до 25	Мергели, кладохонусовые и криноидные известняки Мшанковые известняки
				art <sub>1</sub>	- - -		
		Сакмарский	Стерлитамакский	st <sub>2</sub>	[Diagram of folded layers]	до 150	Палеоаплизиново-мшанковые биогермные и биокластовые известняки
				st <sub>1</sub>			
			Тастубский	ts <sub>3</sub>	[Diagram of folded layers]	100-150	Поликомпонентные биогермные и биокластовые известняки
		ts <sub>2</sub>					
		ts <sub>1</sub>					
		Ассельский	Шиханский	shk	[Diagram of folded layers]	40-50	Тубифитес-мшанковые биогермные и биокластовые известняки
			Холодноложский	kh	[Diagram of layered blocks]	70	Слоистые известняки
Карбон	Верхний	Гжельский	Мелеховский	ml	[Diagram of layered blocks]	50-100	Известняки

Рис. 2. Стратиграфическая колонка нижнепермских отложений Стерлитамакских шиханов (по [Шамов, 1984; Королюк, 1985], с изменениями)

Fig. 2. Stratigraphic column of the Lower Permian deposits of Sterlitamak shihans (according to [Shamov, 1984; Korolyuk, 1985], with changes)

раннепермского возраста, залегающем на глубине 500 м.

В честь этого события в городе башкирских нефтяников открыт мемориал, посвященный скважине № 702 — первооткрывательнице (рис. 3). Он располагается в южной части города на крутом правом берегу р. Белой. В пермских и третичных отложениях берегового обрыва ранее можно было найти проявления битума и асфальтита, которые и послужили первыми поисковыми признаками нефти.

*Гора Тратау* — самая южная в Сиханском тектоническом блоке. Абсолютная высота 406 м, относительная 280 м. Гора имеет форму купола с крутым юго-западным и пологим северо-восточным склоном. В средней части склона наблюдается пласт известняков, смятый в небольшие фестончатые складки. Гора сложена светлыми биогермными известняками с многочисленными фаунистическими остатками: мшанками, брахиоподами, известковыми губками, наутилоидеями, водорослями и проблемными организмами бактериальной при-

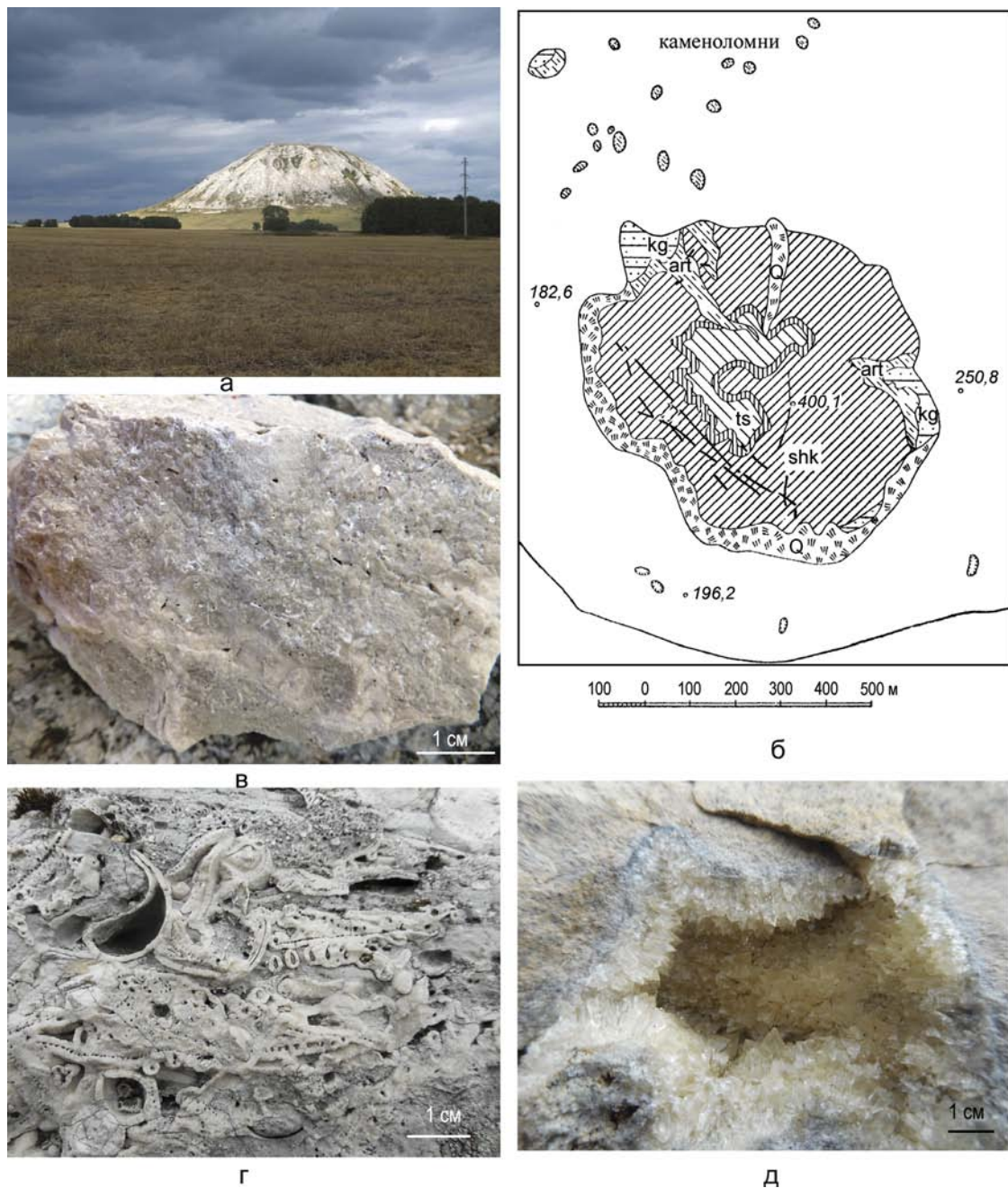
роды — тубифитесами (ранее считавшимися водорослями шамовеллами), представленными мелкими белыми вермишелеобразными трубочками обволакивающих организмов (рис. 4). Именно этими тубифитовыми известняками сложен шиханский горизонт верхней части ассельского яруса, стратотип которого описан здесь, на г. Тратау. Полости и трещины в перекристаллизованных известняках инкрустированы крупнокристаллическим друзовым кальцитом, а также содержат пленки деградированного битума.

*Карьер Шахтау* расположен на восточной окраине г. Стерлитамак на месте горы Шахтау (рис. 5). Первоначальное превышение ее над долиной р. Белой было около 200 м. Гора, сложенная чистыми биогермными известняками, пригодными для использования в химической промышленности, разрабатывается с 40-х годов прошлого века. Сейчас карьер принадлежит АО «Сырьевая компания», добывающей известняк для нужд ОАО «Сода». Известняки богаты разнообразной фауной. В процессе разработки массив Шахтау планомерно изучался



Рис. 3. Город Ишимбай. Мемориальный комплекс «Вышка-бабушка». Скважина № 702 — первооткрывательница нефти «Второго Баку»

Fig. 3. Ishimbay town. The memorial complex “The Oil rig — grandmother”. Well No. 702 — discoverer of “Second Baku” oil

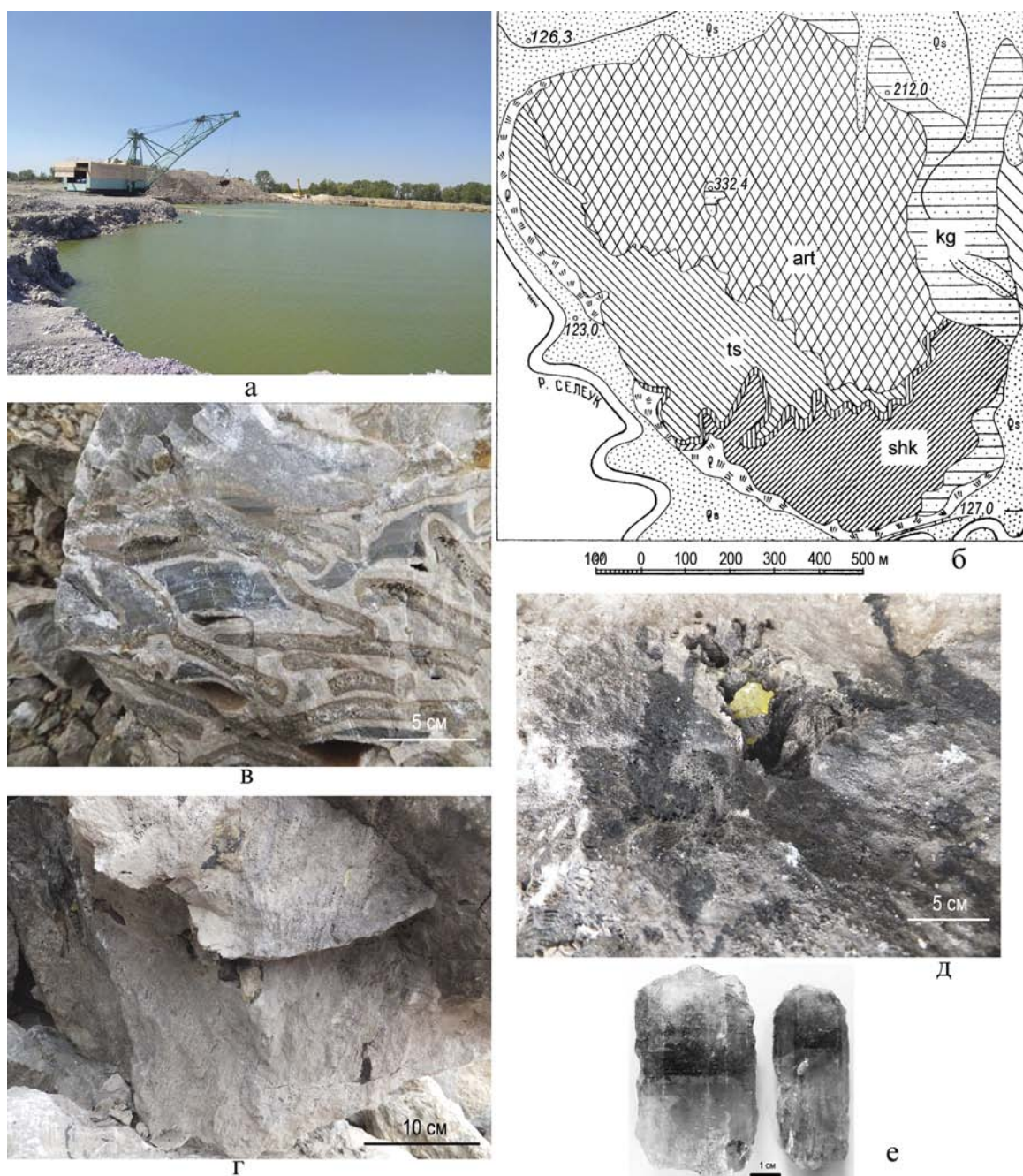


**Рис. 4. Гора Трагау**

а — общий вид; б — геологическая карта г. Трагау (по М.Ф. Микрюкову [1937]): снизу вверх тубифитовые известняки шиханского (shk) горизонта ассельского яруса сменяются криноидными (маркирующий пласт около 20 м толщиной смят в мелкие складки), на вершине горы залегают органогенные известняки тастубского и стерлитамакского горизонтов (ts) сакмарского яруса с многочисленными мшанками, брахиоподами, фузулинами, кораллами и обломками палеоаплизин; art — отложения артинского яруса; kg — гипсоносные осадки кунгурского яруса; Q — четвертичные осадки; в — тубифитовые известняки ассельского яруса на г. Трагау; г — мшанковые известняки; д — кристификационные кристаллы кальцита в полостях выщелачивания.

**Fig. 4. Tratau Mountain**

а — general view; б — geological map of Tratau Mountain (after M.F. Mikrjukov [1937]): from bottom to top — tubiphitic limestone, Shikhanian (shk) horizon of the Asselian stage are replaced by crinoidal limestones (marking layer about 20 m thick crushed into small folds), at the top of the mountain it is overlain by organogenic limestones of the Tastubian and Sterlitamakian horizons (ts) of the Sakmarian stage with numerous bryozoans, brachiopods, fusulines, corals and fragments of palaeoaplysines; art — Artinskian deposits; kg — Kungurian gypsum, Q — Quaternary sediments; в — tubiphitic limestone of the Asselian stage on the Tratau mountain; г — bryozoan limestone; д — crustified calcite crystals in the leaching cavities.



**Рис. 5. Карьер Шахтау**

а — общий вид; б — геологическая карта г. Шахтау (по М.Ф. Микрюкову [1937]): shk — известняки шиханского горизонта ассельского яруса, ts — известняки тастубского и стерлитамакского горизонтов сакмарского яруса, art — отложения артинского яруса, kg — гипсоносные осадки кунгурского яруса, Q — четвертичные осадки долины р. Селеук; в — палеоаплизинный биогермный известняк; г — пористый коралл, перекристаллизованный с примазками черного битума и желтой серы по трещинам; д — битум (черное) и самородная сера (желтый кристалл) в карбонате; е — кристаллы зонального битум-содержащего целестина из жил по тектоническим трещинам.

**Fig. 5. Sakhtau Quarry**

а — general view; б — geological map of Sakhtau Mount (after M.F. Mikrjukov [1937]): shk — limestones of the Shikhonian horizon, ts — limestones of the Tastubian and Sterlitamakian horizons of the Sakmarian stage, art — Artinskian stage deposits, kg — Kungurian gypsum bearing sediments, Q — Quaternary sediments of the Seleuk river valley; в — paleoaplysine bioherm limestone; г — porous recrystallized coral with black bitumen and yellow sulfur crystal in cracks; д — bitumen (black) and native sulfur (yellow crystal) in the carbonate; е — crystals of zonal bitumen-containing celestine from veins along tectonic cracks.

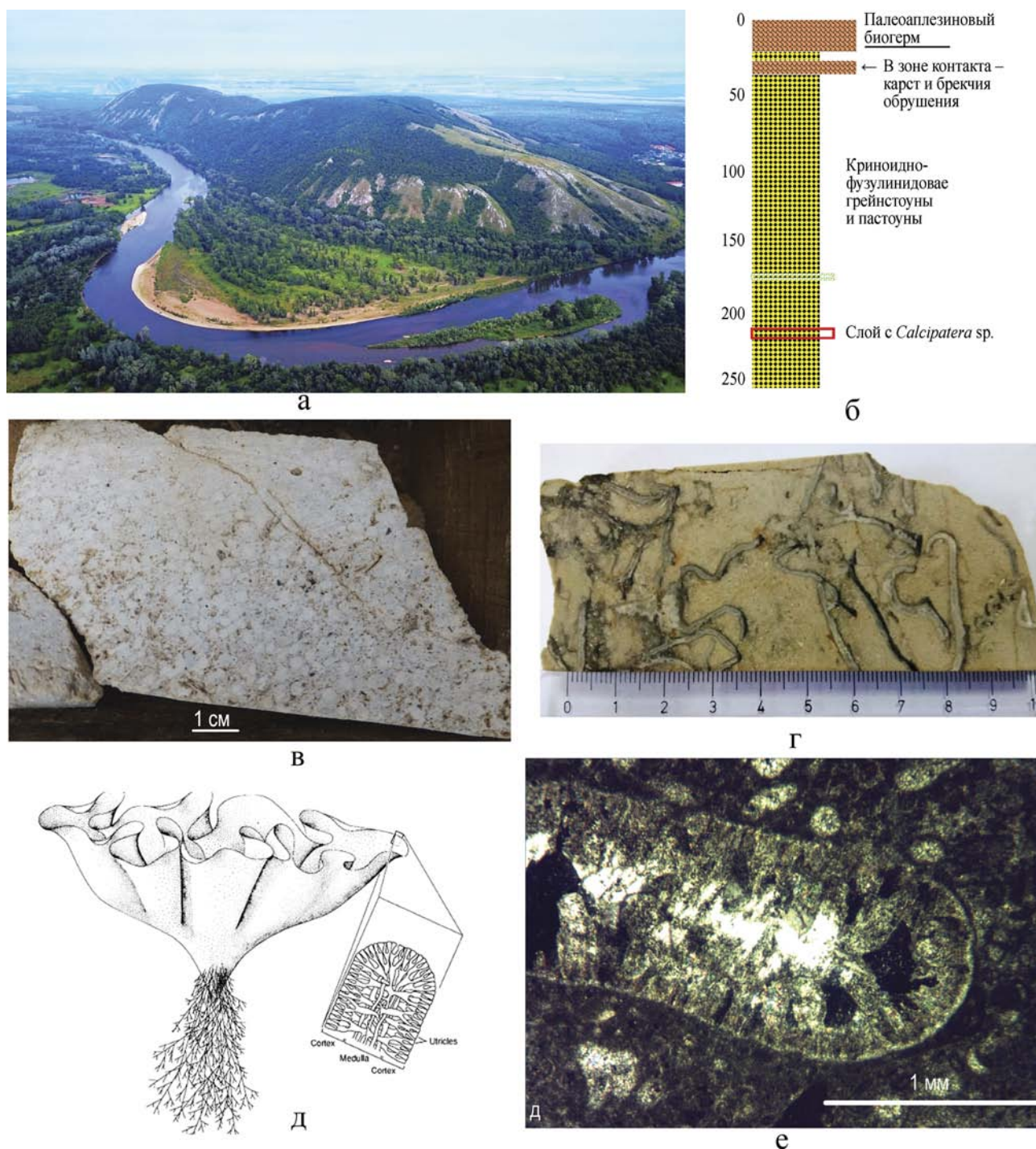
разными специалистами, что сделало его всемирно известным [Кулагина и др., 2015]. На Шахтау описано около 30 различных разновидностей известняков [Королук, 1985]. По преобладанию типа фауны в органогенных известняках выделяют фации: мшанковую, криноидную, водорослевую, гидроидную, фузулиновую [Блохин, Карпенко, 1937]. Приуроченность фаций к стратиграфическим горизонтам отмечена И.К. Королук [1985]: в ассельском ярусе распространена мшанково-тубифитовая фация, в сакмарском — мшанково-криноидная, гидроидная (палеоапелизиновая), криноидно-фузулиновая, в артинском — спикуловая с одиночными кораллами кладохонусами. В известняках наблюдается также вторичная минерализация в виде самородной серы, стяжений ангидрита, кристаллов целестина, крупнокристаллического друзового кальцита, сульфидов, родохрозита и других минералов, образовавшихся в трещинах и кавернах при прохождении гидротермальных и метасоматических растворов, возможно, содержащих нефть и углеводородные флюиды.

**Музей камня им. Ивана Скуина.** Разработка карьера горы Шахтау обнажила богатый органический мир раннепермского моря. Он запечатлен в многочисленных и разнообразных палеонтологических остатках, которые можно увидеть в витринах музея. Окаменелые раковины ископаемых морских организмов, различные типы пород, разнообразные минералы — все это составляет основу музейной экспозиции в Музее камня, организованном при карьере Шахтау АО «Сырьевая компания». Инициатором сбора коллекций и организации музея был участковый геолог И.А. Скуин. В настоящее время музей камня носит его имя [Кулагина и др., 2015].

**Карбонатный массив г. Куштау** возвышается в виде субмеридионального хребта с тремя вершинами (абс. высота 357 м, относительная 251 м), в отличие от других гор-одиночек, сильно залесен, поэтому детали его геологического строения до последнего времени оставались неясными (рис. 6а). По представлениям геологов, изучавших район в 1942 г. (данные И.В. Хворовой), этот массив имеет вид асимметричной складки с крутым западным крылом и пологим восточным. В 2017 г. АО «Сырьевая компания» выполнила на этом массиве поисково-оценочные работы на известняк, пробуравив более десятка разведочных скважин. Разрезы этих скважин показывают, что гора Куштау сложена фузулинидовыми, мшанковыми и палеоапелизиновыми известняками сакмарского яруса. Разрез одной из них (№ 21), пробуренной в центральной части

массива, представлен на рисунке (рис. 6 б, в). В керне были найдены реликты водоросли кальципатера (*Calcipatera* sp.), обнаруженной ранее только в нижнепермских известняках Приразломного поднятия — продолжения Варандзей-Адзвинской зоны в Печорском море [Горожанин, Горожанина, 2018]. Это крупная, макроскопически хорошо различимая филлоидная водоросль достигает 10–20 см в длину (рис. 6г–е) при толщине листа 1–2 мм. Присутствие ее указывает на существование карбонатного шельфа значительной протяженности. Данные бурения дают возможность проследить характер осадконакопления снизу вверх по разрезу.

**Карбонатный массив г. Юрактау** расположен на северном окончании Шиханского тектонического блока. Высота горы над долиной р. Белой — около 216 м, размер 1000×850 м [Уникальные..., 2014]. На горе Юрактау наиболее ярко проявлено тектоническое строение массива (рис. 7). Отчетливо различима антиклинальная структура массива, связанная с разломной зоной, находящейся в его юго-западной части. Складки более мелкого размера, амплитудой в несколько метров, резко асимметричные, можно видеть непосредственно у подножья горы Юрактау. По данным Б.И. Чувашова, слои, сложенные органогенно-обломочными известняками, в верхней части чередуются со слоями темно-серых микритовых известняков, содержащими конодонты и радиолярии артинского яруса. Это указывает на затопление карбонатного массива в конце артинского времени. Интенсивная тектоническая раздробленность массива Юрактау привела к тому, что часть карбонатного массива, прилегающая к зоне разломов, почти нацело доломитизирована. В доломитах развиты участки интенсивного выщелачивания. По сути, это зоны циркуляции гидротермальных растворов. Гора Юрактау примечательна также тем, что дает возможность наблюдать особенности развития вторичной пустотности вагового (кавернового) типа. Такая пористость развита во всех четырех горах-одиночках, однако только на горе Юрактау размеры каверн достигают особо крупных размеров до 10–20 м, т.е. это уже небольшие пещеры. Также видно, что причиной их появления являются кливажные трещины — кливаж осевой поверхности складок и кливаж зоны разлома. На внутренней поверхности полостей каверн различимы реликты битума, сильно деградированного и окисленного в поверхностных условиях. Очевидно, битум фиксирует момент в геологической истории, когда полости были заполнены нефтью.

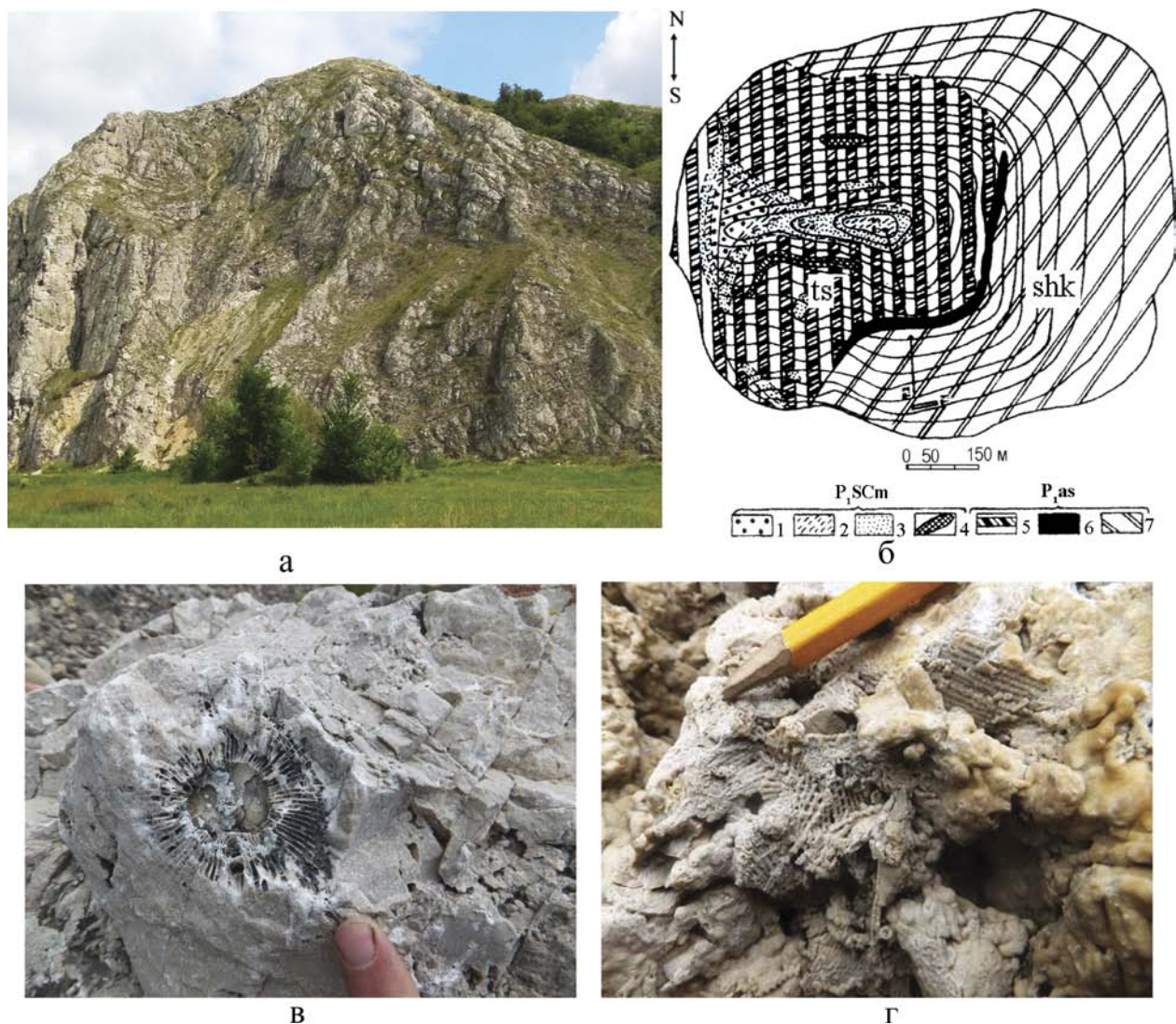


**Рис. 6. Гора Куштау**

а — общий вид (интернет-ресурс <https://ufa1.ru/text/economics/66270640/>), б — разрез скв. 21; в — фузулиновый известняк; г — реликты водоросли *Calcipatera* sp.: д — реконструкция и строение листа *Calcipatera* sp., по [Torres et al., 1992], е — строение стенки листа в образце из керна скв. 21 Куштау, гл. 221 м., шлиф, увел. ×100. Находка идентифицирована как *Calcipatera cottonwoodensis* [Torres et al., 1992], описанная в Пермском бассейне США.

**Fig. 6. Kushtau Mount**

а — general view (internet-resource <https://ufa1.ru/text/economics/66270640/>), б — section of borehole 21; в — fusulinid limestone; г — relics of algae *Calcipatera* sp.: д — reconstruction and structure of *Calcipatera* sp. sheet, by [Torres et al., 1992], е — structure of a sheet wall in the core-sample from borehole 21 Kushtau, depth 221 m, thin section, ×100. The find was identified as *Calcipatera cottonwoodensis* [Torres et al., 1992], described in the Permian basin of the USA.



**Рис. 7. Гора Юрактау**

а — общий вид со структурами складок; б — геологическая карта г. Юрактау (по Сошкиной и др. [1941] из работы Е.И. Кулагиной и др. [2015]); shk — карбонаты шиханского горизонта ассельского яруса; ts — породы тастубского и стерлитамакского горизонтов сакмарского яруса; в — коралл в доломитизированном известняке; г — мшанковый известняк перекристаллизованный с натечным кальцитом.

**Fig. 7. Yuraktau Mountain**

а — general view of the structure of the folds; б — geological map of Yuraktau Mountain (after [Soshkina et al. [1941], from the publication after E.I. Kulagina et al. [2015]); shk — limestones of the Shikhanian horizon; ts — limestones of the Tastubian and Sterlitamakian horizons of the Sakmarian stage; в — coral in dolomitized limestone; г — recrystallized bryozoan limestone with calcite speleothems.

**Заключение.** Стерлитамакские шиханы являются уникальными памятниками природы. В них сохранилась информация о геологической истории развития Земли почти 300 млн лет назад, о существовании в это время на Урале теплого шельфового моря с многочисленными рифами-биогермами, похожими на Барьерный риф на востоке Австралии. В последующее время рифы были погребены толщей осадков, а 5 млн лет назад Стерлитамакский

блок с фрагментами карбонатных построек был выведен на поверхность в результате тектонических движений. Прохождение минерализованных растворов, возможно с нефтью и углеводородными газами, вызвало вторичные преобразования биогермных известняков: выщелачивание, перекристаллизацию и минерализацию. Каждый из трех оставшихся шиханов представляет собой уникальный объект, запечатлевший отдельную страницу геологической



истории. Таким образом, Стерлитамакские шиханы являются геоморфологическими, геологическими, стратиграфическими, палеонтологическими, тектоническими и минералогическими объектами, нуждающимися в охране. Они вызывают интерес у нефтяников в связи с выяснением условий образования месторождений нефти и газа. Эти красивые горы интересны не только ученым и специалистам, но и школьникам, студентам и, особенно, туристам.

#### Список литературы:

- Блохин А.А., Карпенко Н.М.* Ишимбайский нефтяной промысел имени С.М. Кирова // Пермская экскурсия, южный маршрут: Международный геологический конгресс, XVII сессия. – М., 1937. – С. 66–80.
- Гареев Э.З.* Геологические памятники природы республики Башкортостан. — Уфа: Тау, 2004. — 296 с.
- Горожанин В.М., Горожанина Е.Н.* Филлоидная водоросль рода *Calcipatera* в нижнепермских отложениях Приуралья // Годичное собрание (научная конференция) секции палеонтологии МОИП и Моск. отд. Палеонтологического общества при РАН. Москва, 29–31 янв. 2018 г.: Программа и тезисы докладов / *А.С. Алексеев (ред.)*. – М.: Изд-во ПИН РАН, 2018. – С. 26.
- Королюк И.К.* Методика и результаты изучения пермского рифогенного массива Шахтау (Приуралье). – М.: Наука, 1985. – 111 с.
- Королюк И.К., Щекотова И.А.* Путеводитель полевой экскурсии по раннепермским рифам — Стерлитамакским шиханам. – М.: Наука, 1989. – 31 с.
- Кулагина Е.И., Скуин И.А., Косовая О.Л.* Пермский риф Шахтау. – Уфа: Белая река, 2015. – 72 с.
- Микрюков М.Ф.* Стерлитамакские шиханы // Пермская экскурсия, южный маршрут: Международный геологический конгресс, XVII сессия. – М., 1937. – С. 81–92.
- 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.
- Сошкина Е.А., Добролюбова Т.А., Порфирьев Г.С.* Пермские рогозы Европейской части СССР. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1941. – 304 с. – (Палеонтология СССР; Т. 5, Ч. 3, Вып. 1).
- Уникальные памятники природы — шиханы Тратау и Юрактау / *Под ред. А.И. Мелентьева, В.Б. Мартыненко*. Уфа: Гилем, Башк. энциклопедия, 2014. – 312 с.
- Чувашов Б.И., Пруст Ж.-Н., БуассоТ., Веннан Е., Черных В.В.* К истории формирования стерлитамакских шиханов (Раннепермские рифовые массивы южного Предуралья) // Ежегодник–1995 / ИГиГ им. акад. А.Н. Заварицкого. – Екатеринбург: Уро РАН, 1996. – С. 25–34.
- Шамов Д.Ф.* Фации сакмаро-артинских отложений Ишимбайского Приуралья // Труды УФНИИ. – 1957. – Вып. 2. – С. 3–76.
- Шамов Д.Ф.* Разрез перми гор-одинок Шахтау и Тратау // Путеводитель экскурсий 047 XXVII Международного геологического конгресса: Южный Урал. / *Отв. ред. О.Л. Эйнон*. – М.: Наука, 1984. – С. 22–25.
- Torres A.M., West R.R., Sawin R.S.* *Calcipatera cottonwoodensis*, a new membranous late Paleozoic calcareous alga // Journal of Paleontology. – 1992. – Vol. 66, Is. 4. – P. 678–681. – DOI: <https://doi.org/10.1017/S0022336000024537>.

#### References:

*Blokhin A.A., Karpenko N.M.* Ishimbaiskii neftyanoi promysel imeni S.M. Kirova [Ishimbay oil field named after S.M. Kirov] // Permskaya ekskursiya, yuzhnyi marshrut [Perm tour of the southern route]: International geological Congress, XVII session. M., 1937. P. 66–80. (In Russian).

*Gareev E.Z.* Geologicheskie pamyatniki prirody Respubliki Bashkortostan [Geological natural monuments of the Republic of Bashkortostan]. Ufa: Tau, 2004. 296 p. (In Russian).

*Gorozhanin V.M., Gorozhanina E.N.* Filloidnaya vodoros' roda *Calcipatera* v nizhnepersmskikh otlozheniyah Priural'ya [Filloid algae of the genus *Calcipatera* in the lower Permian deposits of the Urals] // The Annual meeting (conference) of paleontological section of MOIP and Moscow otd. Paleontological society at the RAS. Moscow, 29–31 January 2018: Program and abstracts / *A.S. Alekseev (ed.)*. M.: Paleontological Institute RAS, 2018. P. 26. (In Russian).

*Korolyuk I.K.* Metodika i rezul'taty izucheniya permskogo rifogennogo massiva Shahtau (Priural'e) [Technique and results of a study of the Shakhtau Permian reef massif (the Pre-Urals)]. M.: Science, 1985. 111 p. (In Russian).

*Korolyuk I.K., Shchekotova I.A.* Putevoditel' polevoi ekskursii po rannepermskim rifam — Sterlitamakskim shihanam [Guide of field excursion on the Early Permian reefs — Sterlitamak shihans]. M.: Science, 1989. 31 p. (In Russian).

*Kulagina E.I., Skuin I.A., Kosovaya, O. L.* Permskii rif Shahtau [Permian reef Shakhtau]. Ufa: White River Publ., 2015. 72 p. (In Russian).

*Mikryukov M.F.* Sterlitamakskie shihany [Sterlitamak Shikhans]. Perm tour of the southern route: International geological Congress, XVII session. M., 1937. – P. 81–92. (In Russian).

*Rauser-Chernousova D.M., Korolyuk I.K.* Sterlitamakskie shihany — rannepermskie rify [Sterlitamak Shihans — The Early Permian reefs] // Mezhdunarodnyi kongress «Permskaya sistema Zemnogo shara» [International Congress «Perm system of the Globe»]: Guide of geological excursions. Sverdlovsk, 1991. Part 2: South Ural excursion. P. 47–71. (In Russian).

*Soshkina E.A., Dobrolyubova T.A., Porfiriev G.S.* Permskie rigozy Evropeiskoi chasti SSSR [Permian rugoses of the European part of the USSR]. M.; L.: AN SSSR Publ., 1941. 304 p. (Paleontology of the USSR; Vol. 5, Part 3, Is. 1). (In Russian).

Unikal'nye pamyatniki prirody — shihany Tratau i Yuraktau [Unique monuments of nature — Shikhany Tratau and Yuraktau] / *A.I. Melent'ev, V.B. Martynenko (eds.)*. Ufa: Gilem, Bashkir Encyclopedia, 2014. 312 p. (In Russian).

*Chuvashov B.I., Proust J.-N., Boisso T., Vennan E., Chernykh V.V.* K istorii formirovaniya sterlitamakskih shihanov

(Rannepermские рифовые массивы южного Предуралья). [On the history of the formation of Sterlitamak shihans (The Early Permian reef massifs of the Southern Urals)]. *Ezhegodnik–1995* [Yearbook–1995 / Institute of Geology and Geochemistry. acad. A.N.Zavaritsky: Information collection of scientific papers]. Ekaterinburg: Uro RAS. 1996. P. 25–34 p. (In Russian).

*Shamov D.F.* Facii sakmaro-artinskih otlozhenii Ishimbaiskogo Priural'ya [Facies of the Sakmara-Artinskian deposits of the Ishimbay Pre-Urals] // *Trudy UFNII*. 1957. Is. 2. P. 3–76. (In Russian).

*Shamov D.F.* Razrez permi gor-odinochek Shahtau i Trautau [The section of the Permian single mountains, Sakhtau and Trautau] // *Putevoditel' ekskursii 047 XXVII Mezhdunarodnogo geologicheskogo kongressa: Yuzhnyi Ural* [Guidebook of excursions 047 XXVII International geological Congress: Southern Urals] / O.L. Einor (ed.). M.: Science, 1984. P. 22–25. (In Russian).

*Torres A.M., West R.R., Sawin R.S.* *Calcipatera cottonwoodensis*, a new membranous late Paleozoic calcareous alga // *Journal of Paleontology*. – 1992. – Vol. 66, Is. 4. – P. 678–681. – DOI: <https://doi.org/10.1017/S0022336000024537>.

*Сведения об авторах:*

**Горожанина Елена Николаевна**, Институт геологии — обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (ИГ УФИЦ РАН), г. Уфа. E-mail: [Gorozhanin@ufaras.ru](mailto:Gorozhanin@ufaras.ru)  
**Горожанин Валерий Михайлович**, Институт геологии — обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (ИГ УФИЦ РАН), г. Уфа. E-mail: [Gorozhanin@ufaras.ru](mailto:Gorozhanin@ufaras.ru)

*About the authors:*

**Gorozhanina Elena Nickolaevna**, Institute of Geology — Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences (IG UFRC RAS), Ufa, Russia. E-mail: [Gorozhanin@ufaras.ru](mailto:Gorozhanin@ufaras.ru)  
**Gorozhanin Valery Michailovich**, Institute of Geology — Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences (IG UFRC RAS), Ufa, Russia. E-mail: [Gorozhanin@ufaras.ru](mailto:Gorozhanin@ufaras.ru)