

ОТЛОЖЕНИЯ НИЖНЕКАРАТАУСКОЙ ПОДСЕРИИ КАРАТАУСКОЙ СЕРИИ АЛАТАУСКОГО АНТИКЛИНОРИЯ В РАЗРЕЗЕ ПО Р. ЗИЛИМ В РАЙОНЕ Д. ТОЛПАРОВО (ЮЖНЫЙ УРАЛ)

Н. Д. Сергеева

*Институт геологии Уфимского федерального исследовательского центра РАН,
450077, г. Уфа, ул. К. Маркса, 16/2, E-mail: riphey@ufaras.ru*

Отложения каратавия представлены в Алатауском антиклинории достаточно фрагментарно, часто осложнены множеством разноамплитудных тектонических нарушений. Для решения вопросов геологического строения этой структуры наиболее благоприятными являются разрезы верхнего течения р. Зилим с многочисленными притоками. Здесь в отдельных фрагментах можно наблюдать в едином непрерывном разрезе практически все свиты каратавия. Для отложений зильмердакской и катавской свит, распространенных в бассейне верхнего течения р. Зилим в Алатауском антиклинории, впервые приведена детальная характеристика разреза по левому берегу р. Зилим ниже д. Толпарово. Хорошо обнаженный разрез двух нижних свит каратавия дает достаточное представление о геологической ситуации изученного участка. Этот разрез, учитывая его полноту и непрерывность, предлагается в качестве опорного для рассматриваемого района.

Отложения Алатауского антиклинория представляют собой самые западные выходы докембрия на дневную поверхность складчатой области Урала. Материалы детального изучения их необходимы при корреляции с возрастными аналогами, распространенными восточнее (на восточном крыле Башкирского мегантиклинория и в Уралтауском антиклинории) и вскрытыми глубокими скважинами западнее (на Русской плите).

Ключевые слова: Верхний рифей, каратавий, зильмердакская, катавская, свита, серия, Южный Урал

DEPOSITS OF THE LOWER KARATAU SUBSERIES OF THE KARATAU SERIES OF THE ALATAU ANTICLINORIUM IN THE SECTION ALONG THE ZILIM RIVER NEAR THE TOLPAROVO VILLAGE (SOUTHERN URALS)

N. D. Sergeeva

*Institute of Geology, Ufa Federal Research Center of RAS,
16/2, K. Marx St., Ufa, 450077, Russia, E-mail: riphey@ufaras.ru*

The deposits of Karatau Series are represented in the Alatau anticlinorium rather fragmentary, often complicated by a multitude of tectonic faults of different amplitude, and for solving the problems of the geology of this structure, the sections of the upper reaches of the river Zilim with numerous tributaries are the most favourable. Here, the separate fragments of almost all Karatau Series can be combined into a single continuous section. For sediments of the Zilmerdak and Katav Formations, exposed in the basin of the upper reaches of the Zilim river in the Alatau anticlinorium, a detailed description of the section along the left bank of the Zilim river below the Tolparovo village was given for the first time. A well-exposed section of these two lower Karatau Formations provides a sufficient understanding of the

Для цитирования: Сергеева Н.Д. Отложения нижнекаратауской подсерии каратауской серии Алатауского антиклинория в разрезе по р. Зилим в районе д. Толпарово (Южный Урал) // Геологический вестник. 2021. № 1. С. 3–13. DOI: 10.31084/2619-0087/2021-1-1.

For citation: Sergeeva N.D. (2021) Deposits of the Lower Karatau Subseries of the Karatau Series of the Alatau Anticlinorium in the section along the Zilim river near the Tolparovo village (Southern Urals). *Geologicheskii vestnik*. No. 1. P. 3–13. DOI: 10.31084/2619-0087/2021-1-1.

geological situation of the studied area. This section, given its completeness and continuity, is proposed as a reference for the area under consideration.

The sediments of the Alatau anticlinorium are exposed in the westernmost outcrops of the Precambrian on the day surface of the folded region of the Urals, and materials for their detailed study are necessary in order to correlate with age analogs that are widespread to the east (on the eastern flank of the Bashkirian meganticlinorium and in the Uraltau anticlinorium) and penetrated by deep wells to the west (on the Russian platform).

Keywords: Upper Riphean, Karatau, Zilmerdak, Katav, suite, series, Southern Urals

Введение

Алатауский антиклинорий сложен преимущественно отложениями верхнего рифея и венда, изучением которых в разные годы занимались О.П. Горяинова и Э.А. Фалькова, А.И. Олли, Г.Б. Яковлев, А.И. Иванов, М.И. Гарань, Н.П. Топко, Ю.Р. Беккер, Б.М. Келлер, В.И. Козлов и др. Дополнительные материалы о составе и строении отложений рифея и венда Алатауского антиклинория были получены в ходе геологосъемочных работ, проводимых в 80-е годы прошлого столетия ПГО «Башкиргеология» на объектах «Южно-Инзерская и Бакеевская площади» [Клочихин, Козлов и др., 1985ф; Богатырева и др., 1979ф]. Одновременно со съемочными работами сотрудниками Лаборатории геологии докембрия Института геологии Башкирского научного центра УрО РАН СССР (ныне УФИЦ РАН) под руководством В.И. Козлова проводилось изучение петрографии, минералогии, геохимии, биостратиграфии и литолого-фациальных особенностей рифейско-вендских отложений Алатауского антиклинория. Постановка этих исследований была не случайной. Отложения Алатауского антиклинория представляют собой самые западные выходы докембрия на дневную поверхность складчатой области Урала и материалы детального изучения их необходимы при корреляции с возрастными аналогами, распространенными как восточнее (на восточном крыле Башкирского мегантиклинория и в Уралтауском антиклинории), так и вскрытыми глубокими скважинами западнее (на Русской плите).

Верхний рифей северной части Алатауского антиклинория

Каратауская серия (каратавий) верхнего рифея Алатауского антиклинория рассматривается в объеме зильмердакской, катавской, инзерской, миньярской и укской свит [Пучков и др., 2016]. По особенностям литологического состава и строения разрезов, имеющимся биостратиграфическим и радиологическим данным [Козлов, 1986; Пучков

и др., 2014] каратауская серия расчленена на три подсерии [Стратиграфические..., 1993]: нижнекаратаускую (зильмердакская и катавская свиты), среднекаратаускую (инзерская и миньярская свиты) и верхнекаратаускую (в объеме укской свиты), которые отвечают кипчакскому, тангаурскому [Беккер, 1972] и кудашскому [Келлер, 1962] горизонтам.

С подстилающими образованиями авзянской свиты юрматинской серии среднего рифея отложения зильмердакской свиты каратавия связаны постепенным переходом, что было отмечено О.П. Горяиновой и Э.А. Фальковой [1940] в разрезе по р. Зилим у д. Бутаево. Переходная (тюльменская) толща в верхней части реветской подсвиты авзянской свиты выделена и в других районах развития авзянской и зильмердакской свит [Козлов, 1978, 1982]. Отложения каратавия с размывом перекрыты вендскими осадками (рис. 1).

Базальная для каратавия **зильмердакская** свита по особенностям литологического состава расчленена (снизу) на бирьянскую, нугушскую, лемезинскую и бедерышинскую подсвиты. В *бирьянской* подсвите преобладают песчаники полевошпат-кварцевые, аркозовые, субаркозовые и кварцевые, переходящие в гравелиты и мелкогалечные конгломераты и алевролиты аналогичного песчаникам состава; присутствуют аргиллиты и доломиты. Мощность отложений подсвиты в Алатауском антиклинории 500 м. *Нугушская* подсвита сложена песчаниками кварцевыми, алевролитами кварцевыми и полевошпат-кварцевыми, аргиллитами глинистыми и алевро-глинистыми и имеет мощность в Алатауском антиклинории около 200 м. Отложения обеих подсвит в Алатауском антиклинории имеют ограниченное распространение. *Лемезинская* подсвита представлена светлоокрашенными кварцевыми песчаниками с подчиненными прослоями алевролитов и аргиллитов глинистых и алевро-глинистых. Она хорошо обнажена и часто слагает вершины гор и хребтов. Мощность ее колеблется от 150 до 250 м. *Бедерышинская* подсвита сложена песчаниками полевошпат-кварцевыми, кварцевыми и полимиктовыми, алевролитами, аргиллитами

и доломитами. Породы подсвиты обнажены плохо. Мощность ее отложений варьирует от 100 м до 400 м. Мощность зильмердакской свиты в рассматриваемом районе составляет 1100–1300 м, а в стратотипе 1400–3000 м (см. рис. 1).

Катавская свита представлена пестроцветными известняками, их глинистыми разностями и мергелями. Мощность отложений свиты по р. Зилим колеблется от 345 м (правый берег руч. Кужай) до 400 м (по руч. Аксатыр и Караелга). По литологическому составу свита расчленена на нижнюю (строматолитовые и пестроцветные известняки и мергели) и верхнюю (известняки зеленовато- и голубовато-серые со специфическим «струйчатым» рисунком) подсвиты. На юге Алатауского антиклинория в скважине 1 Кулгунинская вскрыта максимальная мощность отложений катавской свиты — 620 м.

Инзерская свита представлена песчаниками и алевролитами полевошпатового, полимиктового и кварцевого состава, часто с глауконитом, известняками и аргиллитами. По литологическому составу расчленена на нижнюю и верхнюю подсвиты, мощность которых в бассейне р. Зилим составляет 420–530 м [Козлов, 1986], а в опорных разрезах западного крыла Башкирского мегантиклинория достигает 700 м.

Миньярская свита сложена темно-серыми и серыми доломитами пелитоморфными, массивными, с прослоями строматолитовых и микрофитолитовых доломитов, доломитизированными известняками (нижняя подсвита) и доломитами с прослоями и линзами кремней (верхняя подсвита). Мощность свиты в Алатауском антиклинории составляет 450–500 м, в опорных разрезах — 600 м (см. рис. 1).

Укская свита представлена известняками со строматолитами и микрофитолитами (верхняя подсвита) и песчаниками и алевролитами кварцевыми, полимиктовыми, глауконит-кварцевыми и аргиллитами (нижняя подсвита). Обнаженность свиты неравномерная и наиболее полно она вскрыта по р. Зилим и ее притокам. Мощность отложений укской свиты в пределах Алатауского антиклинория изменяется от 180 м (руч. Малый Аккостяк) до 350 м (р. Зилим в 2.5 км северо-восточнее

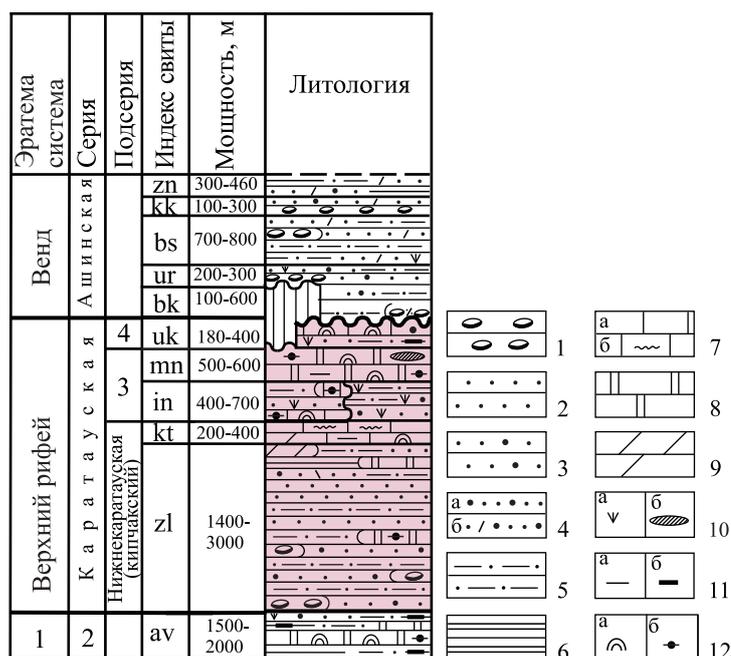


Рис. 1. Сводная стратиграфическая колонка каратауской и ашинской серий западного крыла Башкирского мегантиклинория [Пучков и др., 2017]

Условные обозначения: 1 — конгломераты; 2–4 — песчаники кварцевые (2), с полевым шпатом (3), аркозовые (4а), полимиктовые (4б); 5 — алевролиты; 6 — аргиллиты; 7 — известняки пелитоморфные (а), «струйчатые» (б); 8 — доломиты; 9 — мергели; 10, 11 — характеристика породы: 10 — глауконит (а) и кремни (б), 11 — глинистость (а) и углеродистость (б); 12 — палеонтологические остатки: строматолиты (а), микрофитолиты (б).

Цифры в колонке: 1 — средний рифей, 2 — юрматинская серия, 3 — среднекаратауская (тангаур) и 4 — верхнекаратауская (кудаш) подсерии. Свиты: av — авзянская, zl — зильмердакская, kt — катавская, in — инзерская, mn — миньярская, uk — укская, bk — бакеевская, ur — урюкская, bs — басинская, kk — куккараукская, zn — зыганская.

Fig. 1. Synthetic stratigraphic column of the Karatau and Asha series of the western limb of the Bashkirian meganticlinorium [Puchkov et al., 2017]

Legend: 1 — conglomerates; 2–4 — quartz sandstones (2), with feldspar (3), arkose (4a), polymictic (4b); 5 — siltstones; 6 — mudstones; 7 — pelitomorphic limestones (a), "striated" (b); 8 — dolomites; 9 — marls; 10, 11 — rock characteristics: 10 — glauconite (a) and cherts (b), 11 — clay content (a), carbon content (b); 12 — paleontological remains: stromatolites (a), microphytolites (b). Numbers in the column: 1 — Middle Riphean, 2 — Yurmatinian Series, 3 — Middle Karatau (Tangaur) and 4 — Upper Karatau (Kudash) subseries. Formations: av — Avzyan, zl — Zilmerdak, kt — Katav, in — Inzer, mn — Minyar, uk — Uk, bk — Bakeevo, ur — Uryuk, bs — Basa, kk — Kukarauk, zn — Zygan.

д. Бакеево). В опорных разрезах мощность укской свиты достигает 400 м (см. рис. 1).

Общая мощность отложений каратауской серии в северной части Алатауского антиклинория составляет 2550–3025 м, а в сводном разрезе Уральского стратотипа более 5 км.

Отложения каратавия вскрыты в Алатауском антиклинории достаточно фрагментарно, часто

осложнены множеством разноамплитудных тектонических нарушений, и для решения вопросов геологического строения и стратиграфии отложений этой структуры наиболее благоприятными являются разрезы верхнего течения р. Зилим с многочисленными притоками. Здесь отдельные фрагменты могут быть скомбинированы в единый непрерывный разрез практически всех свит каратавия. Один из таких фрагментов был описан В.И. Козловым и Н.Д. Сергеевой по левому берегу р. Зилим в 1.5 км ниже д. Толпарово (обнажение 88–87), где отложения зильмердакской и катавской свит нижнекаратавской подсерии слагают горы Блантрум и Карамалы (рис. 2) и представлены в почти непрерывных скальных выходах высотой 10–15 м. Этот разрез, учитывая его полноту и непрерывность, предлагается в качестве опорного для рассматриваемого района.

Характеристика разреза

В обнажении 88–87, расположенном на левом берегу р. Зилим в 1.5 км ниже по течению д. Толпарово и в 8.6 км ЮЗ 230° от горы Улуяр (высотная отметка 553.1 м), вскрыты (снизу, рис. 3 и 4).

Лемезинская подсвета зильмердакской свиты (RF₃ZI₃)

1. Песчаники кварцевые, мелко- и среднезернистые, светло-серые со слабым розоватым оттенком, с тонкими пластинками зеленых аргиллитов и алевролитов. Песчаники тонкослоистые (0.4–0.6 мм, редко 0.8 мм), массивные, трещиноватые, в них отмечаются редкие зерна (диаметром 0.5 мм) розового кварца. Падение слоистости ЮВ 100°∠55–60° до 75°. Мощность 20 м.

2. Песчаники кварцевые, светло-серые с розоватым оттенком среднезернистые, с зернами (до 0.5 мм) розового кварца и зеленовато-серые, мелко- и среднезернистые. Падение слоистости ВЮВ 100–105°∠75°. Песчаники средне- и толстослоистые (от 5–10 см до 30–50 см, преобладают 20 см), плитчатые. Мощность 25 м.

3. Песчаники кварцевые с единичными зернами полевого шпата, розового кварца и кварцито-песчаника, разнозернистые (преимущественно среднезернистые), слабосортированные, светло-серые, с прослоями (от 3–5 до 10–20 см) зеленовато-серых глинистых песчаников. Песчаники содержат невыдержанные по мощности и простиранию слойки и пластинки глинистых аргиллитов зеленовато-серого цвета. Какой-либо закономерности в распределении прослоев глинистых разностей нет. На верхних 40 см отмечаются более тонкослоистые разности песчаников (3–5 см), содержащие слойки от долей до 1 мм глинисто-алевритового материала зеленовато-серого цвета. В кварцевых песчаниках отмечаются волноприбойные знаки (длина волны 5–7 см, высота — 0.5–1 см). Падение слоистости ВЮВ 100–105°∠70°. Мощность 3 м.

4. Песчаники кварцевые с единичными зернами полевого шпата, разнозернистые, преимущественно среднезернистые, зеленовато-серые, прослоями и пятнами малиново-красные. Песчаники содержат пластинки зеленовато-серых аргиллитов и прослойки (от 1–3 мм, 3–5 см до 20 см) вишнево-красных алевролитов, которые, в свою очередь, содержат слойки (от 0.5–1, реже 2 мм) аргиллитов более темной, чем алевролиты, окраски. В сравнительно мощных прослоях (от 1 до 20 см) алевролитов присутствуют прерывистые линзовидные слойки песчаников того же облика и состава, что и алевролиты. На поверхности напластования часто видны трещины усыхания. Падение слоистости ЮВ 105°∠65–70°. Нижняя граница проведена по подошве 20 см прослоя вишнево-красного алевролита. Мощность 3.5 м.

5. Песчаники кварцевые, крупно- и среднезернистые, преимущественно серые, иногда светло-серые, небольшими разводами розовато-серые. В песчаниках отмечаются пластинки зеленовато-серых аргиллитов, в 30 см от подошвы слоя постепенно переходящие в зеленовато-серые, а затем вишнево-красные железисто-глинистые аргиллиты с мелкоалевритовой примесью зерен кварца. Мощность 1 м.

6. Песчаники кварцевые с единичными зернами полевого шпата (микроклин и плагиоклаз), среднезернистые, прослоями крупнозернистые, неравномерно слоистые (от 3–5 до 10–15 см); преобладающая окраска пород зеленовато-серая, меньше розовато-серая, прослоями песчаники более светлые с мучнистым полевым шпатом (до 5%). Отмечаются зерна кварца с мозаичным погасением и неровными каемками нарастания, крупные зерна хорошо окатаны. Песчаники содержат пластинки (толщина пластинок — 1–3 мм, редко 1 см, размер от 0.5–1 см до 3–5 см) зеленовато-серых аргиллитов, реже вишнево-красных алевролитов. Отдельными участками в песчаниках наблюдается точечное ожелезнение, возможно, за счет выщелачивания железистого карбоната. Падение слоистости ЮВ 105°∠75°. На отдельных участках наблюдается неравномерное переслаивание вишнево-красных и зеленовато-серых песчаников (преобладают), алевролитов и аргиллитов. Мощность 14.7 м.

7. Песчаники кварцевые, мелко- и среднезернистые, светло-серые, с зернами (1–1.5 мм, редко 2 мм) полупрозрачного молочно-белого и розового кварца, неравномерно слоистые (от 1–3 см до 15–20 см) с градиционной слоистостью или за счет чередования полос разного цвета, участками отмечается косая слоистость (перекрестного типа). Зерна кварца слабо окатаны, отмечаются единичные хорошо окатанные обломки кварцита. Зерна плотно соприкасаются и цемент практически отсутствует. В песчаниках присутствуют пластинки (1–2 мм, реже 5–7 мм×1–2–3 см, реже 5–7 см) и тонкие (1–2 мм) невыдержанные по мощности слойки зеленовато-серых аргиллитов. Падение слоистости ЮВ 105°∠70°. Переход от подстилающего слоя постепенный. Мощность 3.8 м.

8. Алевролиты кварцевые, зеленовато-серые, часто углеродистые, серые и темно-серые и аргиллиты черные в тонких (1–2 мм) невыдержанных по мощности слоях. Присутствуют прослойки (от 1–2 см до 5–10 см) кварцевых песчаников серых, с мелким мучнистым полевым шпатом. Мощность 1.8 м.

9. Песчаники кварцевые с мучнистым полевым шпатом и точечным ожелезнением по порам, мелкозернистые, светло-серые с розоватым или зеленоватым оттенком,

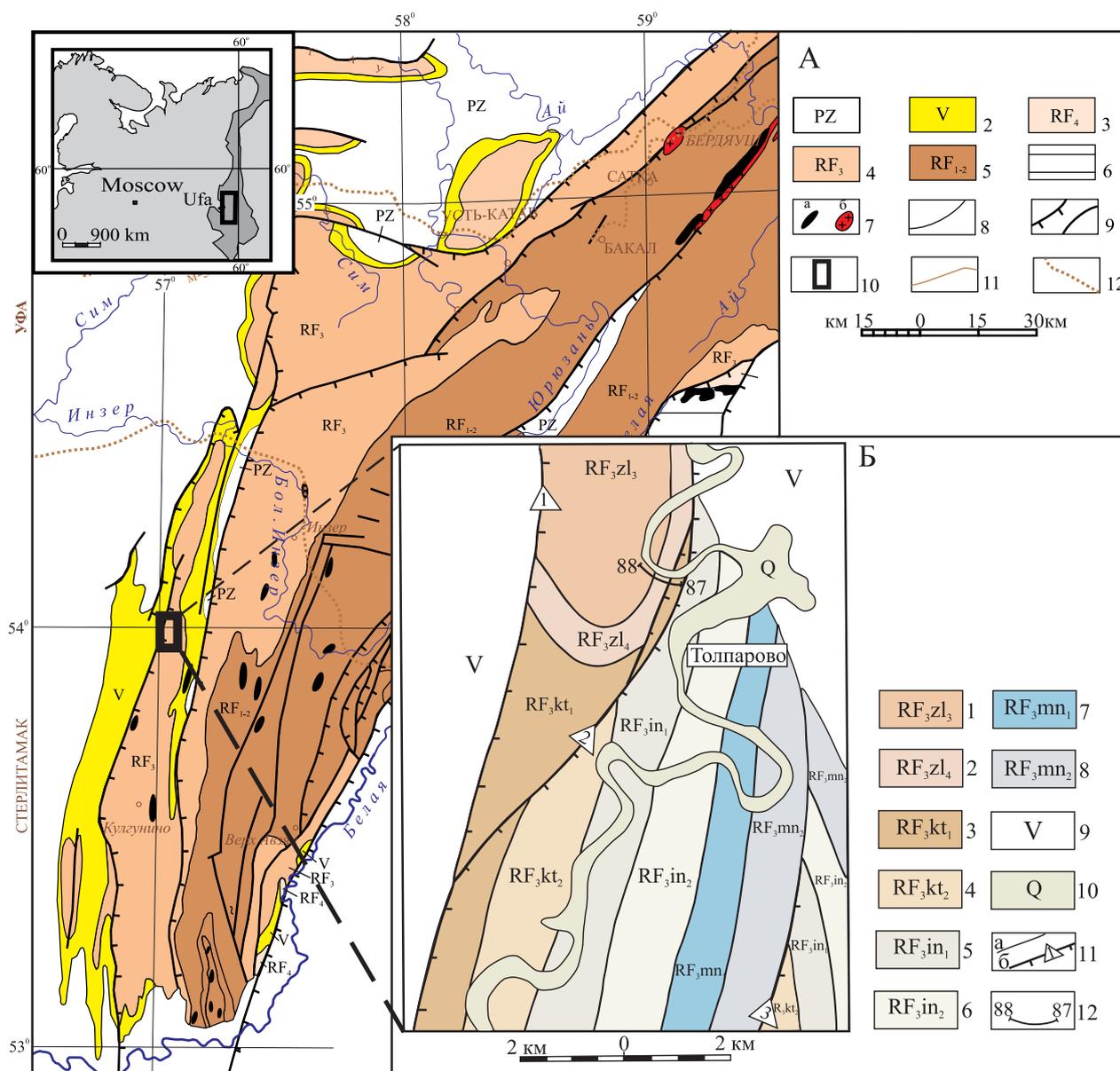


Рис. 2. Геологическая карта отложений верхнего докембрия Башкирского мегаантиклинория (А) и Схематическая геологическая карта бассейна р. Зилим в районе д. Толпарово (Б). Составлена В.И. Козловым [1983ф]

Условные обозначения. К карте (А): 1–5 — нерасчлененные отложения: 1 — палеозоя (PZ), 2 — венда (V), 3 — завершающего (RF₄), 4 — верхнего (RF₃) и 5 — нижнего–среднего (RF₁₋₂) рифея; 6 — Уралтауский и Уфалейский метаморфические комплексы; 7 — магматические породы: габбро (а) и граниты (б); 8 — геологические границы; 9 — основные тектонические нарушения; 10 — местоположение карты (Б); 11 — автодороги; 12 — железные дороги. **К карте (Б):** отложения верхнего рифея: 1 — лемезинской и 2 — бедерышинской подсвит зильмердакской свиты; 3 — нижнекатавской и 4 — верхнекатавской подсвит катавской свиты; 5 — нижнеинзерской (подинзерской) и 6 — верхнеинзерской подсвит инзерской свиты; 7 — нижней и 8 — верхней подсвит миньярской свиты; 9 — нерасчлененные отложения венда; 10 — четвертичные отложения; 11 — границы стратиграфические (а), тектонические (б); 12 — местоположение разреза.

Fig. 2. Geological map of the Upper Precambrian deposits of the Bashkirian meganticlinorium (A) and schematic geological map of the Zilim near the village of Tolparovo (B). Compiled by V.I. Kozlov [1983ф]

Legend. To map (A): 1–5 — undivided deposits: 1 — Paleozoic (PZ), 2 — Vendian (V), 3 — Uppermost Riphean (RF₄), 4 — Upper Riphean (RF₃) and 5 — Lower-Middle (RF₁₋₂) Riphean; 6 — Uraltau and Ufaletskiy metamorphic complexes; 7 — igneous rocks: gabbro (a) and granites (b); 8 — geological boundaries; 9 — main tectonic faults; 10 — map location (B); 11 — highways; 12 — railways. **Map (B):** deposits of the Upper Riphean: 1 — Lemeza and 2 — Bederysh subformation of the Zilmerdak Formation; 3 — Nizhnekataav and 4 — Verkhnekataav subformation of the Katav Formation; 5 — Lower Inzer (Podinzer) and 6 — Upper Inzer subformations of the Inzer Formation; 7 — Lower and 8 — Upper subformation of the Minyar Formation; 9 — undivided Vendian deposits; 10 — Quaternary deposits; 11 — stratigraphic boundaries (a), tectonic (b); 12 — location of the section.

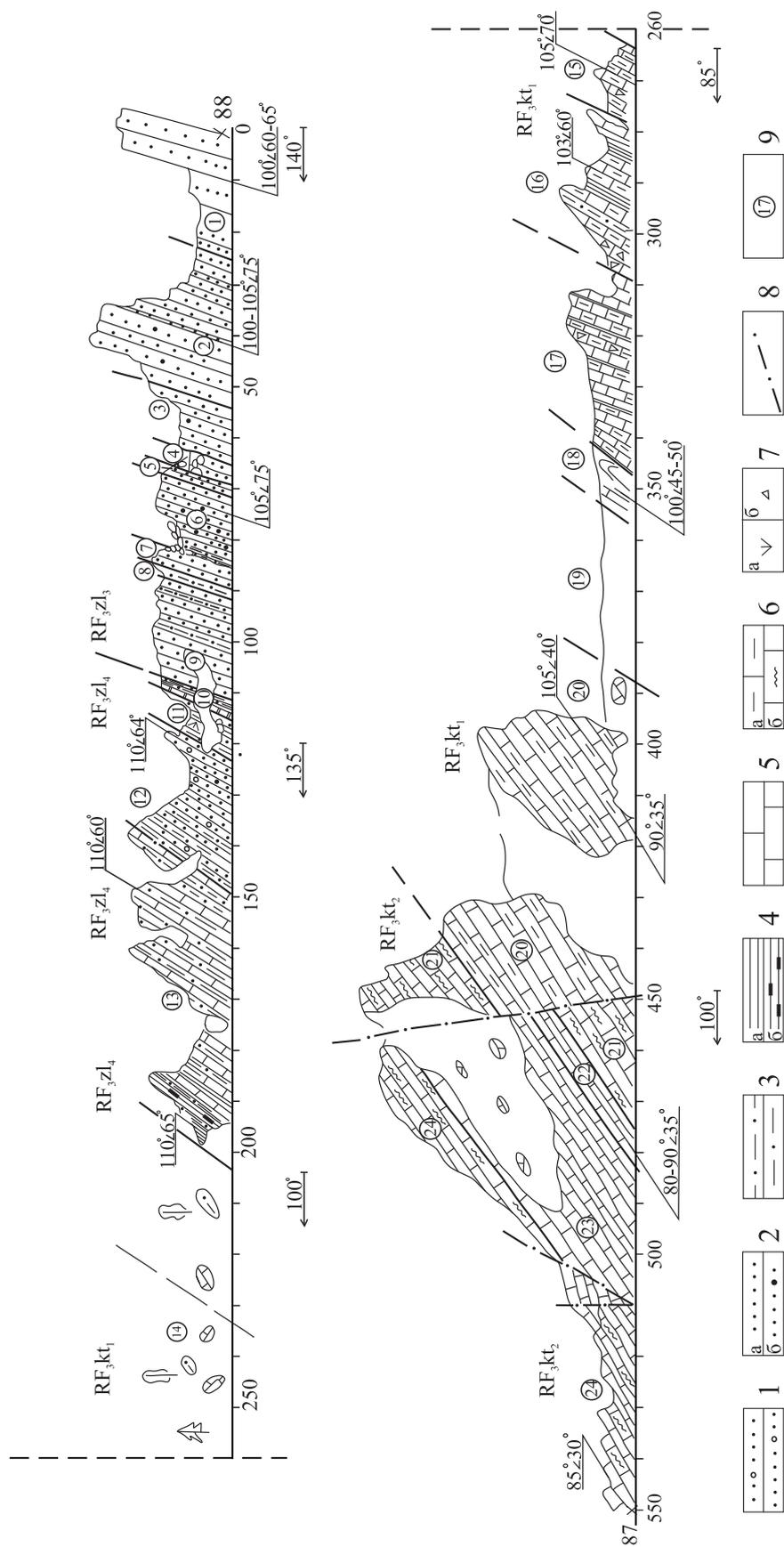


Рис. 3. Разрез отложений зильмердакской и катавской свит по левому берегу р. Зилим в 1.5 км ниже д. Толпарово (зарисовка В.И. Козлова и Н.Д. Сергеевой)

Условные обозначения: 1 — гравелиты и гравейные песчаники; 2 — песчаники кварцевые (а), с полевым шпатом (б); 3 — алевролиты; 4 — аргиллиты глинистые (а), углеродистые (б); 5, 6 — известняки пелитоморфные (5), глинистые (6а), «струйчатые» (6б); 7 — характеристика породы: глауконит (а), брекчия (б); 8 — тектонический разлом; 9 — номер слоя. *Стратиграфические индексы:* RF₃ — верхний рифей; zl₁ — зильмердакская свита, подсевиты; zl₃ — лемезинская; zl₄ — бедершинская; kt₁ — катавская свита, подсевиты; kt₂ — нижняя, kt₃ — верхняя.

Fig. 3. Section of sediments of the Zilmerdak and Katav Formations along the left bank of the Zilim river, 1.5 km below the Tolparovo village (sketch by V.I. Kozlov and N.D. Sergeeva)

Legend: 1 — gravels and gravel sandstones; 2 — quartz sandstones (a), with feldspar (b); 3 — siltstones; 4 — clay mudstones (a), carbonaceous (б); 5, 6 — pelitomorphic limestones (5), clay “streaky” (6b); 7 — rock characteristics: glauconite (a), breccia (b); 8 — tectonic fault; 9 — layer number. *Stratigraphic indexes:* RF₃ — Upper Riphean; zl₁ — Zilmerdak Formation, subformations: zl₃ — Lemeza, zl₄ — Bederysh; kt₁ — Lower, kt₃ — Upper.

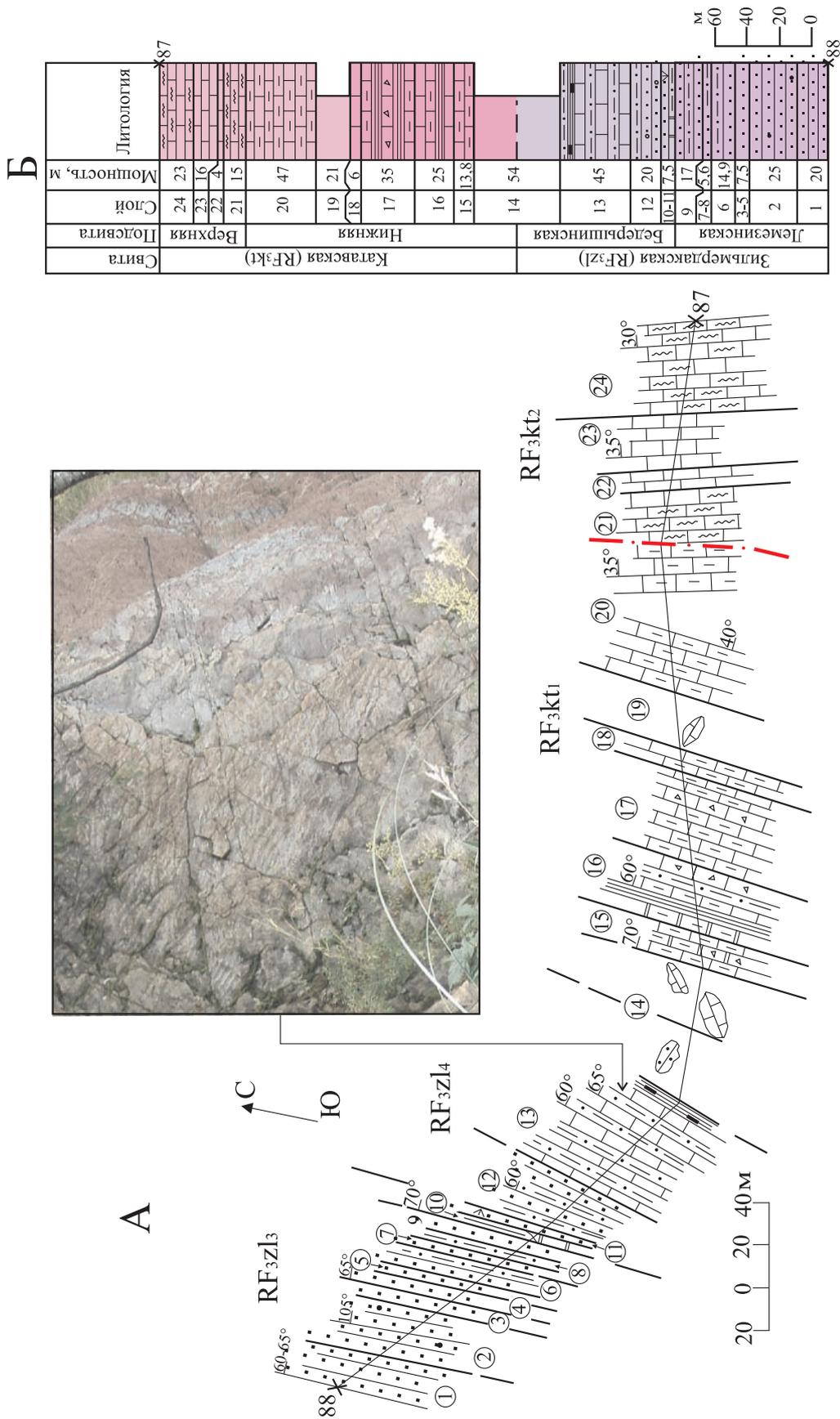


Рис. 4. План разреза (А) и литолого-стратиграфическая колонка (Б) отложений зильмердакской и катавской свит по левому берегу р. Зилим в 1,5 км ниже д. Толпарово

На фотографии фрагмент обнажения с волновой рябью в алевролитах бедерышнской подсвиты. Условные обозначения см. рис. 3.

Fig. 4. Section plan (A) and lithological-stratigraphic column (B) of the Zilmerdak and Katav formations along the left bank of Zilim river, 1.5 km below the Tolparovo village

The photograph shows a fragment of an outcrop with wave ripples in siltstones of the Bedyrysh Formation. Symbols are in the fig. 3.

с нитевидными слойками глинистого материала и пластинками зеленовато-серых аргиллитов. Песчаники содержат прослой (от 1–2 см до 30–40 см) темно-серых и черных углеродисто-глинистых аргиллитов и кварцевых углеродистых алевролитов, с прослоями (1–2 см) мелкозернистых кварцевых песчаников и нитевидными слойками черных аргиллитов. Падение слоистости ЮВ $105^\circ \angle 65\text{--}60^\circ$. Мощность 17 м.

*Бедерышинская подсвета
зильмердакской свиты (RF₃zI₄)*

10. Аргиллиты темно-серые и черные, прослоями зеленовато-серые, тонкослоистые и тонкоплитчатые. Слоистость обусловлена присутствием слойков светлых кварцевых алевролитов. Отмечаются маломощные (до 3–5 см) прослой песчаников кварцевых, мелкозернистых, желтовато-серых, иногда косослоистых, с нитевидными слойками темно-серых и черных аргиллитов и глинистых доломитов. Падение слоистости ЮВ $105^\circ \angle 70^\circ$. Мощность 3.5 м.

11. Неравномерное переслаивание алевролитов и песчаников. Алевролиты глинисто-кварцевые, тонкоплитчатые, слабо известковистые, розовато-, зеленовато- и темно-серые, прослоями сильно песчанистые. Песчаники кварцевые, мелкозернистые, глинистые, слабо известковистые, зеленовато-серые с голубоватым оттенком, единичны зерна полевого шпата, розового кварца и глауконита. В верхней части слоя присутствует прослой (45 см) алевролитов голубовато-серых с глауконитом. Мощность прослоев алевролитов колеблется от 2–3 до 15–20 см, редко 40–70 см, а песчаников — от 3–5 см до 10–15 см и 25 см, соотношение алевролит/песчаник в переслаивании — 2:1, в некоторых прослоях 1:1. Падение слоистости В $95^\circ \angle 70^\circ$. Мощность 4 м.

12. Песчаники кварцевые, среднезернистые, с редкими гравийными зернами полупрозрачного розового кварца, слабо известковистые, разноплитчатые (от 1–5 см до 10, редко 30 см), вишнево-красные, с прослоями (от 2–3 мм до 4–5 см) алевролитов глинисто-кварцевых, зеленовато-голубовато-серых и вишнево-красных аргиллитов. В породах наблюдаются трещины усыхания, выполненные средне- и крупнозернистым песчаным материалом, и волновая рябь с длиной волны около 5 см. Падение слоистости ЮВ $100^\circ \angle 60^\circ$. Мощность 20 м.

13. Неравномерное переслаивание известняков, алевролитов и, меньше, аргиллитов. Алевролиты глинисто-кварцевые, голубовато-серые, содержат пластинки и выклинивающиеся тонкие слойки аргиллита вишнево-красного. Наблюдаются трещины усыхания и волновая рябь. Известняки пелитоморфные, глинистые, серые с голубоватым оттенком, разноплитчатые, с тонкими слойками (от 1 мм до 1 см) аргиллитов. Падение слоистости ЮВ $100^\circ \angle 65^\circ$. В верхней части слоя отмечен прослой (1.5 м) темно-серых известняков с примесью углеродисто-глинистого материала, разноплитчатых, с прослоями (2–3 мм, редко 1–2 см) аргиллитов темно-серых, углеродистых. Мощность 45 м.

14. Задерновано по мощности 54 м. Граница зильмердакской и катавской свит проведена условно (см. рис. 3, 4).

Нижняя подсвета катавской свиты (RF₃kt₁)

15. Известняки пелитоморфные, глинистые, вишнево-красные (преобладают), голубовато-серые и светло-серые, разноплитчатые. Переходы между различно окрашенными разностями резкие. Присутствуют прослой доломитизиро-

ванных известняков и сингенетических брекчий. Падение слоистости ЮВ $105^\circ \angle 70^\circ$. Мощность 13.8 м.

16. Известняки пелитоморфные, глинистые, вишнево-красные, с прослоями известковистых аргиллитов того же цвета и известняки голубовато-серые, серые и темно-серые с ленточной слоистостью за счет глинистых прослоев. Переход вишнево-красных разностей в голубовато-серые и серые происходит постепенно. Преобладают красноцветные породы, их мощность до 2.9 м, а голубовато-серых — от 10 до 60 см. Иногда на контакте наблюдаются сингенетические брекчии и прослой глинисто-карбонатных аргиллитов болотно-зеленого цвета. Падение слоистости ЮВ $103\text{--}100^\circ \angle 60^\circ$. Мощность 25 м.

17. Известняки пелитоморфные, глинистые, тонкослоистые и тонкоплитчатые, розовато- и зеленовато-серые, редко серые, прослоями сильно алевролитистые. В известняках отмечаются тонкие слойки вишнево-красных известковистых аргиллитов, рельефно выступающих на поверхности выветривания. Переходы между разностями постепенные. В 14 м от основания встречен прослой (0.5 м) массивных сингенетических брекчий, в основной массе которых находятся розовато-серые пелитоморфные известняки, а обломки представлены серыми известняками. Падение слоистости ЮВ $105^\circ \angle 50^\circ$. Мощность 35 м.

18. Известняки пелитоморфные, глинистые, преимущественно зеленовато-серые, прослоями с розоватым оттенком, тонкослоистые, тонкоплитчатые. В слое наблюдается антиклинальная складка амплитудой 1 м, западное крыло которой срезано небольшим нарушением. Преобладающее падение слоистости ЮВ $100^\circ \angle 45\text{--}50^\circ$. Мощность 6 м.

19. Задерновано по мощности 21 м.

20. Известняки пелитоморфные, вишнево-красные, глинистые, тонкослоистые, разноплитчатые. В известняках отмечаются тонкие слойки малиново-красных аргиллитов и их известковых разностей, которые подчеркивают ленточно-слоистую текстуру породы. Падение слоистости В $90^\circ \angle 45^\circ$. Мощность 47 м.

Верхняя подсвета катавской свиты (RF₃kt₂)

21. Известняки пелитоморфные, «струйчатые», розовато-серые, с тонкими слойками и пятнами голубовато-зеленовато-серых разностей. В розовато-серых известняках в отвесной скале видны прерывистые прослой голубовато-зеленовато-серых известняков. Граница слоев 20 и 21 тектоническая, по разрывному нарушению в непосредственное соприкосновение приведены верхи слоя 20 и низы сл. 21. Амплитуда разрывного нарушения не более 40–50 м (см. рис. 3). Мощность 15 м.

22. Известняки пелитоморфные, «струйчатые», светло-серые со слабым розоватым оттенком. Мощность 4 м.

23. Известняки пелитоморфные, глинистые, красновато-коричневые, тонкослоистые, тонкоплитчатые, с тонкими слойками зеленовато-серого глинистого материала. Переход к красновато-коричневым известнякам от подстилающих светло-серых «струйчатых» известняков резкий. Падение слоистости В $80\text{--}85^\circ \angle 35^\circ$. Мощность 16 м.

24. Известняки «струйчатые», пелитоморфные, преимущественно зеленовато-серые, различных оттенков серого цвета, тонкослоистые, тонкоплитчатые. Известняки содержат слойки глинистого материала, рельефно выступающего на поверхности выветривания. В слое отмечено небольшое разрывное нарушение (см. рис. 3). Мощность 23 м.

В описанном разрезе мощность преимущественно терригенных отложений лемезинской и бедерышинской подсвит составляет 89 м и 100 м соответственно, а всей зильмердакской свиты — 189 м. Перекрывающие карбонатные отложения катавской свиты имеют мощность 213 м и представлены нижней и верхней подсвитами, мощность отложений которых 155 м и 58 м соответственно.

Стратиграфические подразделения и их литологический состав

Лемезинская подсвита зильмердакской свиты представлена (см. описание слоев 1–9) песчаниками кварцевыми с единичными зернами полевого шпата (микроклина и плагиоклаза), розового кварца и кварцита, разнозернистыми (от мелко- до крупнозернистых, преимущественно среднезернистыми), слабосортированными, светло-серыми, прослоями зеленовато-серыми. Песчаники неравномерностойкие за счет чередования полос разного цвета, участками отмечается градационная и косая слоистость (перекрестного типа). Песчаники содержат невыдержанные по мощности и простираению слойки и пластинки зеленовато-серых и вишнево-красных глинистых аргиллитов и алевролитов. На поверхности напластования алевролитов видны трещины усыхания, а в песчаниках — волноприбойные знаки.

В верхней части лемезинской подсвиты песчаники содержат прослойки темно-серых и черных углеродисто-глинистых аргиллитов и кварцевых углеродистых алевролитов.

Нижняя граница лемезинской свиты не вскрыта эрозией и ее взаимоотношение с подстилающими образованиями и истинная мощность в районе не определены. Вскрытая мощность 89 м.

Бедерышинская подсвита зильмердакской свиты представлена преимущественно алевролитами, песчаниками и аргиллитами с подчиненными прослоями известняков. Породы находятся в неравномерном чередовании (см. описание слоев 10–13).

Аргиллиты темно-серые и черные, прослоями зеленовато-серые, тонкослойные и тонкоплитчатые. Слоистость обусловлена присутствием слойков светлых кварцевых алевролитов.

Алевролиты глинисто-кварцевые, слабо известковистые, розовато-, зеленовато-, темно- и голубовато-серые с глауконитом, прослоями сильно песчаные, тонкоплитчатые. Мощность прослоев алевролитов колеблется от 2–3 до 15–20 см, редко

40–70 см. Голубовато-серые разности алевролитов содержат пластинки и выклинивающиеся тонкие слойки вишнево-красного аргиллита. В алевролитах наблюдаются трещины усыхания и волновая рябь.

Песчаники кварцевые, средне- и мелкозернистые, с редкими гравийными зернами полупрозрачного розового кварца, единичными зернами полевого шпата и глауконита, вишнево-красные и зеленовато-серые с голубоватым оттенком, слабо известковистые, разноплитчатые (от 1–5 см до 10, редко 30 см), с прослоями (от 2–3 мм до 4–5 см) алевролитов глинисто-кварцевых, зеленовато-голубовато-серых и вишнево-красных аргиллитов. В породах наблюдаются трещины усыхания, выполненные средне- и крупнозернистым песчаным материалом, и волновая рябь с длиной волны около 5 см. Мощность прослоев песчаников — от 3–5 см до 10–15 см и 25 см. Участками песчаники косослойные, с нитевидными слойками темно-серых и черных аргиллитов и глинистых доломитов.

Известняки пелитоморфные, глинистые, серые с голубоватым оттенком, разноплитчатые, с тонкими слойками (от 1 мм до 1 см) аргиллитов. Отмечен прослой (1.5 м) темно-серых разноплитчатых известняков с примесью углеродисто-глинистого материала, с прослоями (2–3 мм, редко 1–2 см) аргиллитов темно-серых, углеродистых. Мощность 100 м.

Граница лемезинской и бедерышинской подсвит четкая, проведена по подошве аргиллитов слоя 10, в основании которого отмечаются прослойки песчаников и алевролитов, аналогичных нижележащим лемезинским песчаникам. Песчаники слоя 9, в свою очередь, содержат прослойки алевролитов и аргиллитов, сходных с таковыми бедерышинской подсвиты, что свидетельствует о наличии постепенного перехода между подсвитами.

Нижняя подсвита катавской свиты сложена известняками пелитоморфными, глинистыми, вишнево-красными (преобладают), голубовато-, зеленовато- и светло-серыми, тонкослойными, разноплитчатыми (см. описание слоев 15–20). Переход между различно окрашенными разностями резкий. В известняках отмечаются тонкие слойки малиново-красных аргиллитов и их известковых разностей, которые подчеркивают ленточно-слоистую текстуру породы или рельефно выступают на поверхности выветривания. Присутствуют прослойки доломитизированных известняков и сингенетических брекчий, в основной массе которых розовато-серые

пелитоморфные известняки, а обломки представлены серыми глинистыми известняками. Мощность 155 м.

Верхняя подсвита катавской свиты сложена известняками пелитоморфными, «струйчатыми», серыми и розовато-серыми, с тонкими слоями и пятнами голубовато-зеленовато-серых разностей. Прослоями известняки глинистые, красновато-коричневые, тонкослоистые, тонкоплитчатые, с тонкими слоями зеленовато-серого глинистого материала (см. описание слоев 21–24). Граница слоев 20 и 21 тектоническая, амплитуда разрывного нарушения 40–50 м (см. рис. 3). Мощность 58 м.

Граница зильмердакской и катавской свит задернована и проведена условно в слое 14. Учитывая проявления небольших тектонических нарушений в известняках катавской свиты (слои 18, 20 и 21), вероятно, и контакт зильмердакской и катавской свит тектонический.

Заключение

Характер разреза и литологический состав пород зильмердакской (лемезинская и бедерышинская подсвиты) и катавской свит, вскрытых в обнажении 88–87 по левому берегу р. Зилим в 1.5 км ниже д. Толпарово, в общих чертах близки к разновозрастным образованиям каратавия типовых разрезов Башкирского мегантиклинория. Так, катавская свита, благодаря составу пород, их пестрой окраске и биостратиграфической характеристике, является одним из лучших маркирующих горизонтов в рифее, поэтому породы свиты даже в изолированных выходах хорошо узнаются и легко картируются. Прекрасным литологическим маркером служат песчаники лемезинской подсвиты, хотя их взаимоотношение с подстилающими образованиями в данном обнажении не вскрыто эрозией и отложения подсвиты представлены неполно, они остаются надежным литологическим репером.

Этот разрез может служить в качестве опорного для отложений зильмердакской и катавской свит, распространенных в бассейне верхнего течения р. Зилим. Полнота и непрерывность разреза позволяют судить о геологическом строении района, а доступность для изучения и демонстрации делает разрез интересным геологическим объектом.

Исследования выполнены в соответствии с планами научно-исследовательских работ Института геологии Уфимского федерального исследовательского центра РАН (тема гос. задания № 0246-2019-0087).

Список литературы:

Беккер Ю.Р. Основные проблемы стратиграфии докембрия Русской платформы и ее складчатого обрамления // Сов. геология. 1972. № 5. С. 13–23.

Горяинова О.П., Фалькова Э.А. Геология Инзерского и Зигазино-Комаровского районов Башкирской АССР // Тр. Геол. упр. БАССР. Уфа: Башгостиздат, 1940. Вып. 9. С. 3–114.

Келлер Б.М. Ашинская свита // Стратиграфические схемы палеозойских отложений: Додевон. М.: Госгеолтехиздат, 1962. С. 113–117.

Козлов В.И. Основные черты стратиграфии верхнего докембрия Башкирского Урала // Докембрийские толщи Башкирского мегантиклинория на Урале и их металлогения. Свердловск: ИГиГ УНЦ АН СССР, 1978. Вып. 133. С. 3–15.

Козлов В.И. Верхний рифей и венд Южного Урала. М.: Наука, 1982. 128 с.

Козлов В.И. Новые данные по стратиграфии каратавской серии северной части Алатауского антиклинория (Южный Урал) // Докембрий и палеозой Южного Урала. Уфа: БФАН СССР, 1986. С. 4–13.

Пучков В.Н., Краснобаев А.А., Сергеева Н.Д. Обновленная схема расчленения стратотипического разреза рифея // Общая стратиграфическая шкала и методические проблемы разработки региональных стратиграфических шкал России Матер. Межвед. рабочего совещ. / Отв. ред. Т.Ю. Толмачева: (Санкт-Петербург, 17–20 окт. 2016 г.) СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 2016. С. 137–139.

Пучков В.Н., Сергеева Н.Д., Краснобаев А.А. Пограничные стратотипы рифея и венда на Южном Урале. Дополнения и изменения в региональную стратиграфическую схему // Геология, полезные ископаемые и проблемы геоэкологии Башкортостана, Урала и сопредельных территорий: Матер. и докл. 10-й Межрегион. науч.-практ. конф. Уфа: ДизайнПресс, 2014. С. 77.

Пучков В.Н., Сергеева Н.Д., Краснобаев А.А. Стратиграфическая схема стратотипа рифея Южного Урала // Геология. Известия Отделения наук о Земле природных ресурсов. 2017. Вып. 23. С. 3–19.

Стратиграфические схемы Урала (Докембрий, палеозой) / Межведомственный Стратиграфический Комитет России. Екатеринбург, 1993. 151 схема. 152 с.

References:

Becker Yu.R. (1972) The main problems of the Precambrian stratigraphy of the Russian platform and its folded framing. *Sovetskaya geologiya – Soviet geology*, (5), 13-23. (In Russian).

Goryainova O.P., Falkova E.A. (1940) Geology of Inzer and Zigazino-Komarovsk regions of the BASSR. *Trudy Geological Office of the BASSR* [Proceedings of the Geological Department of the BASSR]. Ufa, Bashgostizdat, Is. 9, 3-114. (In Russian).

Keller B.M. (1962) Asha Formation. *Stratigraficheskie skhemy paleozoiskih otlozhenii: Dodevon* [Stratigraphic schemes of Paleozoic deposits: Pre-Devon]. Moscow, Gosgeoltekhizdat, 113-117. (In Russian).

Kozlov V.I. (1978) The main features of the stratigraphy of the Upper Precambrian of the Bashkirian Urals. *Dokembriiskie tolshchi Bashkirkogo megantiklinoriya na Urale i ih metallo-geniya* [Precambrian strata of the Bashkir meganticlinorium in the Urals and their metallogeny]. Sverdlovsk, IGIUC AN SSSR, (133), 3-15. (In Russian).

Kozlov V.I. (1982) *Verkhniy rifei i vend Yuzhnogo Urala* [Upper Riphean and Vendian of the Southern Urals]. Moscow, Nauka Publ., 128 p. (In Russian).

Kozlov V.I. (1986) New data on the stratigraphy of the Karatau series in the northern part of the Alatau anticlinorium (Southern Urals). *Dokembrii i paleozoi Yuzhnogo Urala* [Precambrian and Paleozoic of the Southern Urals]. Ufa: BFAN USSR Publ., 4-13. (In Russian).

Puchkov V.N., Krasnobaev A.A., Sergeeva N.D. (2016) An updated scheme for the dissection of the stratotype section of the Riphean. *Obshchaya stratigraficheskaya shkala i metodicheskie problemy razrabotki regional'nykh stratigraficheskikh shkal Rossii. Materialy Mezhdvdomstvennogo rabochego soveshchaniya* [General stratigraphic scale and methodological problems of the development of regional stratigraphic scales of Russia. Interdepartmental Workshop Proceedings] T.Yu. Tolmacheva (ed.). (St. Petersburg, October

17-20, 2016) St. Petersburg: VSEGEI Publ., 137-139. (In Russian).

Puchkov V.N., Sergeeva N.D., Krasnobaev A.A. (2014) The boundary strata of the Riphean and Vendian in the Southern Urals. Supplements and changes in the regional stratigraphic scheme. *Geologiya, poleznye iskopaemye i problemy geoekologii Bashkortostana, Urala i sopredel'nykh territorii. Materialy 10-i Mezhhreg. nauch.-prakt. konf.* [Geology, minerals and problems of geocology of Bashkortostan, the Urals and adjacent territories. Materials and reports of the 10th Interregional Scientific and Practical Conference]. Ufa, DizainPress, 77-87. (In Russian).

Puchkov, V.N., Sergeeva, N.D., Krasnobaev A.A. (2017) Stratigraphic diagram of the stratotype of the Riphean of the Southern Urals. *Geologiya. Izvestiya Otdeleniya nauk o Zemle i prirodnih resursov AN RB – Geology. Bulletin of the Department of Earth Sciences and Natural Resources of the Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan*, (23), 3-19. (In Russian).

Stratigraficheskie shemy Urala (Dokembrii, paleozoi) [Stratigraphic schemes of the Urals (Precambrian, Paleozoic)]. Ekaterinburg, Mezhdvdomstvennyi Stratigraficheskii Komitet Rossii 1993. 151 scheme, 152 p. (In Russian).

Сведения об авторе:

Сергеева Нина Дмитриевна, ведущий научный сотрудник, канд. геол.-минер. наук, Институт геологии — обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (ИГ УФИЦ РАН), Россия, г. Уфа. E-mail: riphey@ufaras.ru.

About the autor:

Sergeeva Nina Dmitrievna, leading Researcher, candidate of geological and mineralogical sciences, Institute of Geology — Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences (IG UFRC RAS), Russia, Ufa. E-mail: riphey@ufaras.ru.