

## РАЗРЕЗ АШИНСКОЙ СЕРИИ ПО РУЧЬЮ КУКРАУК. МОЛАССОВАЯ ФОРМАЦИЯ ТИМАНСКОГО ОРОГЕНА НА ЮЖНОМ УРАЛЕ

© 2019 г. Н. Д. Сергеева, В. Н. Пучков

**Реферат.** В статье приведена характеристика ашинской молассы тиманского орогена в разрезе по руч. Кукраук на западном крыле Алатауского антиклинория (Южный Урал). В складчатый комплекс тиманид включены отложения басинской, кукараукской и зиганской свит ашинской серии верхнего венда, породы которых, аналогично типичным молассам, неоднородны по вещественному и гранулометрическому составу. Эти отложения хорошо представлены в береговых скалах и по руслу ручья Кукраук на протяжении 11 км и имеют мощность более 1.5 км. Однако в разрезе по руч. Кукраук отложения зиганской свиты обнажены недостаточно, более полно она вскрыта придорожными выемками вдоль нового участка дороги Стерлитамак–Белорецк на водоразделе р. Зиган и руч. Кукраук, где в аргиллитах зиганской свиты присутствуют несколько прослоев туфов, что дает шанс на дополнительное датирование свиты и представляет значительный интерес при палеогеографических реконструкциях в регионе на рубеже венда и палеозоя. Уточнить состав, возраст возможных источников сноса и местоположение области размыва позволила новая SHRIMP-датировка  $713.6 \pm 6.1$  млн лет по циркону из гранитной гальки конгломератов кукараукской свиты в разрезе по руч. Агарды, правому притоку р. Инзер. Эта датировка свидетельствует о том, что в вендское время в области сноса происходил размыв пород, близких по составу и возрасту к гранитам Мазаринского массива (710–740 млн. лет) и Барангуловского габбро-гранитного комплекса ( $725 \pm 5$  млн. лет), расположенных в северной части зоны Уралтау на Южном Урале, к востоку от осадочного бассейна. Разрезы басинской, кукараукской и зиганской свит по руч. Кукраук и на водоразделе р. Зиган и руч. Кукраук вдоль нового участка дороги Стерлитамак–Белорецк предложены в качестве эталонных при палеотектонических и палеогеографических реконструкциях складчатых комплексов.

*Ключевые слова:* моласса, венд, ороген, ашинская, серия, свита, басинская, кукараукская, зиганская, Южный Урал

## THE SECTION OF ASHA SERIES ALONG KUKRAUK STREAM. MOLASSE FORMATION OF TIMANIAN OROGEN IN THE SOUTHERN URALS

© 2019 N. D. Sergeeva, V. N. Puchkov

**Abstract:** The article describes the Asha molasse of Timanian orogen in the section of Kukrauk stream in the western wing of the Alatau anticlinorium (Southern Urals). Deposits of the Basa, Kukkarauk and Zigan Formations of Asha series of the Upper Vendian are the part of the folded complex of Timanides, the rocks of which, similar to typical molasse, are heterogeneous in material and particle size composition. These deposits are well represented in the coastal cliffs and along the channel of the Kukrauk stream for 11 km and have a thickness of more than 1.5 km. However, the Kukrauk deposits of the creek are not sufficiently exposed and more complete outcrops of the Zigan Formation are present in roadside excavations along the new part of the Sterlitamak – Beloretsk road on the watershed of the river. Zigan and stream Kukrauk. Several layers of tuff are present there in the mudstones of the Zigan Formation, which is of considerable interest for paleogeographic reconstructions in the region at the boundary of the Vendian and Paleozoic. The new SHRIMP dating of  $713.6 \pm 6.1$  Ma was acquired for zircon from granite pebbles of conglomerates of the Kukkarauk Formation in the section along the Agarda creek, the right tributary of the Inzer river. This dating indicates that in the Late Vendian time, erosion occurred to the rocks close in composition and age to granites of the Mazara massif (710–740 Ma) and the Barangulovo

**Для цитирования:** Сергеева Н. Д., Пучков В. Н. Разрез ашинской серии по руч. Кукраук. Молассовая формация тиманского орогена на Ю. Урале // Геологический вестник. 2019. № 3. С. 62–68. DOI: <http://doi.org/10.31084/2619-0087/2019-3-5>.

**For citation:** Sergeeva N. D., Puchkov V. N. Section of the asha series on stream Kukrauk. Molass formation of the Timan orogen in the Southern Urals // Geologicheskii vestnik. 2019. No. 3. P. 62–68. DOI: <http://doi.org/10.31084/2619-0087/2019-3-5>.

gabbro-granite complex ( $725 \pm 5$  Ma), located in the northern part of the Uraltau zone in the Southern Urals, to the east of the Late Vendian sedimentary basin. The outcrops of the Basa, Kukkarauk and Zigan Formations along the Kukrauk stream and on the watershed of Zigan and Kukrauk along the new section of the Sterlitamak – Beloretsk road were proposed as reference objects for paleotectonic and paleogeographic reconstructions of folded complexes.

*Key words:* molasse, Vendian, Orogen, Asha Series, Formation, Basa, Kukkarauk, Zigan, Southern Urals

## Введение

Тиманский ороген формировался на краю рифейского платформенного бассейна [Пучков, 2010] на западном склоне Южного Урала и прилегающей части Восточно-Европейской платформы в результате тиманской орогении в поздневендское время (возрастной интервал от 600 до 543 млн лет [Дополнения..., 2000]). В прогибах орогена на западном склоне Южного Урала накапливались отложения, выделяемые в особую молассовую формацию.

Докембрийские молассы на Южном Урале были выделены М.И. Гаранем в 50-е годы прошлого века, позднее Н.С. Шатский [1960] отметил, что рядом особенностей, типичных для молассы, обладает ашинская серия. Отложения ашинской серии на западном крыле Башкирского мегантиклинория распространены в бассейнах рек Аша, Юрюзань, Инзер, Басу, Зилим, Нугуш, Урюк, Кукраук, Зиган, Мендым и др., где они с размывом залегают на карбонатных породах укской, миньярской и редко инзерской свит верхнего рифея и перекрываются с размывом и малозаметным угловым несогласием песчаниками такатинской свиты эмского яруса нижнего девона. К долинам этих рек приурочены стратотипические и опорные разрезы отложений ашинской серии венда (рис. 1). К молассовым образованиям в ашинской серии относятся лишь отложения басинской, куккараукской и зиганской свит верхнего венда, породы которых, аналогично типичным молассам, неоднородны по вещественному и гранулометрическому составу.

### Эталонный разрез ашинской молассы по ручью Кукраук

Наиболее полно отложения молассы представлены в разрезе по руч. Кукраук на западном крыле Алатауского антиклинория (рис. 2а), где они обнажены в береговых скалах и по руслу ручья на протяжении 11 км и имеют мощность более 1.5 км. Высокие и красивые скалы образованы конгломе-

ратами куккараукской свиты, в полосе распространения которых ручей Кукраук сбегает шумным водопадом (рис. 2б). Разрез по руч. Кукраук демонстрировался в 1975 г. участникам Международного симпозиума «Корреляция докембрия», организованного по линии Международной программы геологической корреляции (МПК), осуществляемой ЮНЕСКО совместно с Международным Союзом геологических наук.

Разрез, вскрытый придорожными выемками вдоль дороги Стерлитамак – Белорецк и эрозийным врезом долины руч. Кукраук, начинается от моста через р. Красная у бывшего пос. Казармы (N  $53^{\circ} 35' 20.96''$ , E  $56^{\circ} 47' 36.00''$ ) и продолжается на запад по ручью Кукраук (см. рис. 1, точка б). В разрезе «Кук-Караук», подробное описание которого дано В.И. Козловым [Kozlov et al., 1995], в стратиграфической последовательности (снизу вверх) выделены басинская, куккараукская и зиганская свиты, отложения которых имеют следующие особенности.

*Басинская свита* ( $V_2bs$ ) представлена неравномерным чередованием песчаников, алевролитов и аргиллитов, преобладают песчаники преимущественно полимиктовые, мелкозернистые, серой и зеленовато-серой окраски, прослоями известковистые. Меньше распространены полевошпат-кварцевые и аркозовые разности.

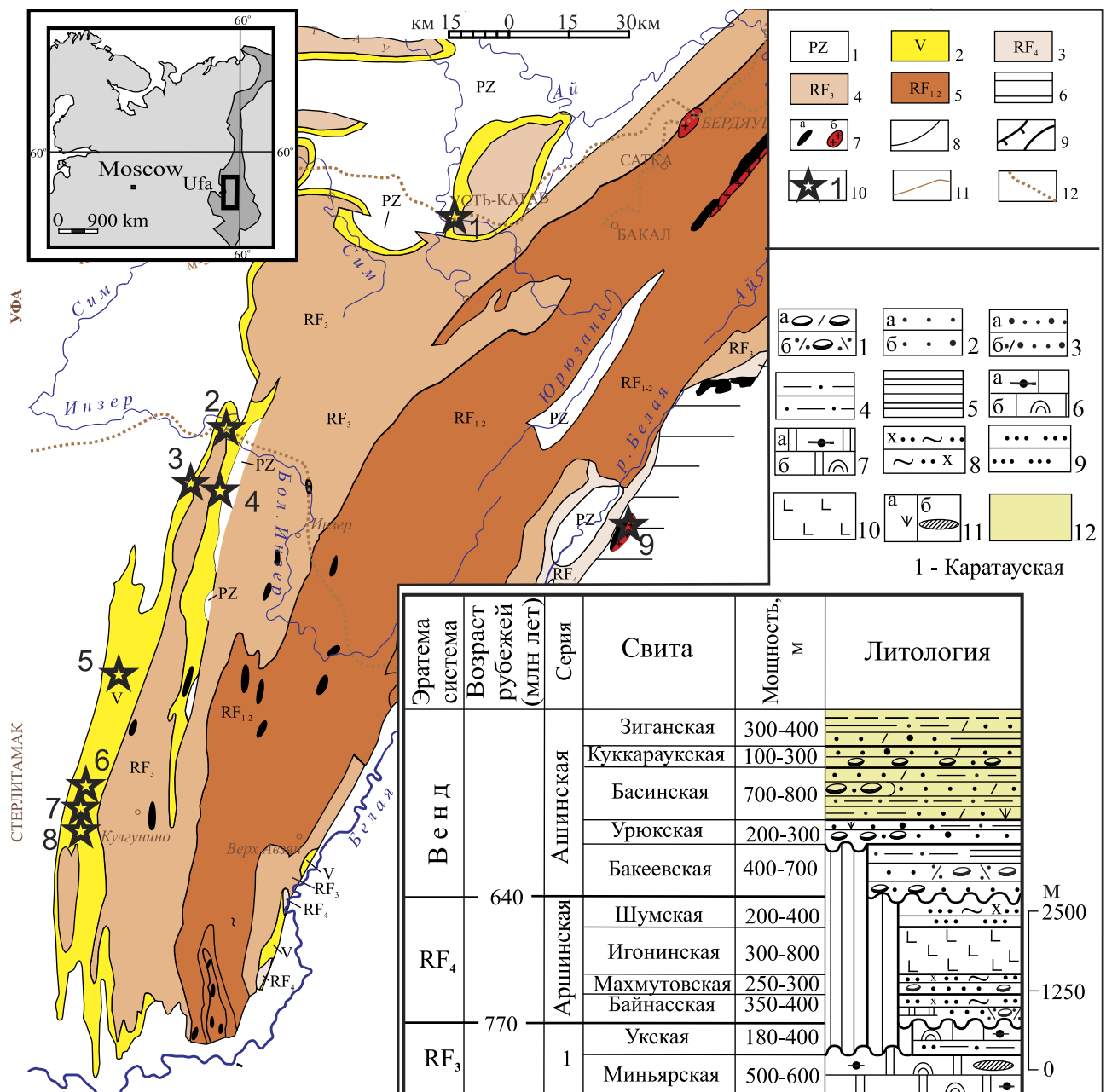
На водоразделе р. Зиган и руч. Кукраук (рис. 1, точка 7) вдоль нового участка дороги Стерлитамак – Белорецк в дорожной выемке сотрудниками ИГГД РАН, г. Санкт-Петербург, Т.С. Зайцевой и А.Б. Кузнецовым в период совместных с авторами экспедиционных работ 2019 г. впервые в басинской свите обнаружен прослой (около 5–7 см) туфа.

По особенностям строения и состава басинская свита расчленена на три толщи [Козлов, 1982]: нижнюю и верхнюю песчано-алевритовые и среднюю — существенно песчаниковую. Отчетливо выраженная в басинской свите цикличность является одним из характерных признаков для нижних горизонтов молассы [Беккер, 1988]. Мощность басинской свиты в разрезе «Кук-Караук» 900 м.

Куккараукская свита ( $V_2kk$ ) вверху и внизу сложена песчаниками полимиктовыми, разнозернистыми, с прослоями гравелитов, а в средней части — разногалечными (преимущественно мелко- и среднегалечными) полимиктовыми конгломератами [Козлов, 1982].

Галька конгломератов хорошо окатанная, эллипсоидальной, реже неправильной формы (от 1–5 см до 10–15, иногда 20 см в диаметре), представлена светло-, темно- и зеленовато-серыми кварцито-песчаниками, светло-серыми полимиктовыми, полевшпат-кварцевыми и кварцевыми песчаниками,

иногда катаклазированными, зеленовато- и розовато-серыми рассланцованными слоистыми кварцитами, гранитами, кварцевыми порфирами, микропегматитами, черными железистыми кварцитами, микроклином, ортоклазом и кварцем. Присутствуют гальки красных яшмоподобных кремней, не отмеченные в известных разрезах протерозоя Башкирского мегантиклинория. Местами в породах наблюдается градиционная слоистость. Куккараукская свита с подстилающей басинской связана постепенным переходом. Мощность отложений куккараукской свиты 350 м.



Зиганская свита ( $V_{2zn}$ ) сложена песчаниками и алевролитами полимиктовыми, реже кварцевыми, с прослоями и пачками аргиллитов. С подстилающей куккараукской свитой она связана постепенным переходом. Мощность отложений зиганской свиты 360 м, а общая мощность молассовых отложений в разрезе «Кук-Караук» — 1610 м.

Учитывая, что в данном разрезе отложения зиганской свиты обнажены недостаточно, а стратотипический разрез ее по р. Зиган, расположенный в 6 км южнее, труднодоступен, мы предлагаем в качестве гипостратотипа зиганской свиты разрез, вскрытый придорожными выемками вдоль нового участка дороги Стерлитамак–Белорецк на водоразделе р. Зиган и руч. Кукраук (см. рис. 1, точка 7). Здесь прослой туфов (мощностью около 30–40 см) среди аргиллитов отмечены в основании разреза и вблизи верхней границы зиганской свиты с кварцевыми светло-серыми песчаниками такатинской свиты эмского яруса нижнего девона. Туфовые прослой в отложениях зиганской свиты установлены также в разрезах по р. Юрюзань в районе г. Усть-Катав (см. рис. 1, точка 1) и вдоль а/д Уфа–Белорецк в 6 км западнее моста через р. Зуячку (см. рис. 1, точка 4). Изучение туфов, сформированных за счет выбросов вулканического пепла наземными вулканами, представляет значительный интерес при палеогеографических реконструкциях региона на рубеже венда и палеозоя.

### Возраст и источники сноса обломочного материала молассы

Вопрос о возрасте ашинской молассы рассматривался В.Н. Пучковым [2012], а также позднее в работах [Колесников и др., 2012; Kolesnikov et al., 2015], посвященных описанию новых находок и ревизии коллекции эдиакарских фоссилий из ашинской серии Южного Урала Ю.Р. Беккера. Было показано, что в целом комплекс ископаемых остатков характеризуется относительно обедненным составом, связанным с Котлинским кризисом, и в сопоставлении с разрезами венда Восточно-Европейской платформы зиганская свита ашинской серии отвечает котлинскому горизонту, а ниже лежащие (басинская и куккараукская свиты) — редкинскому.

Для датирования отложений самой ашинской молассы пока нет надежного геохронологического объекта (кроме одной датировки цирконов из туфов зиганской свиты —  $548.2 \pm 7.6$  млн лет [Гражданкин и др., 2011]), а наиболее достоверные представления о возрасте источников сноса можно получить, используя для этих целей гальки гранитоидных пород из конгломератов. Ar-Ar возраст (530–550 млн лет) был получен [Glasmacher et al., 1999] по микроклину из гранитной гальки конгломератов куккараукской свиты ашинской серии, вскрытых дорожной выемкой в 5 км западнее моста через р. Зуячку

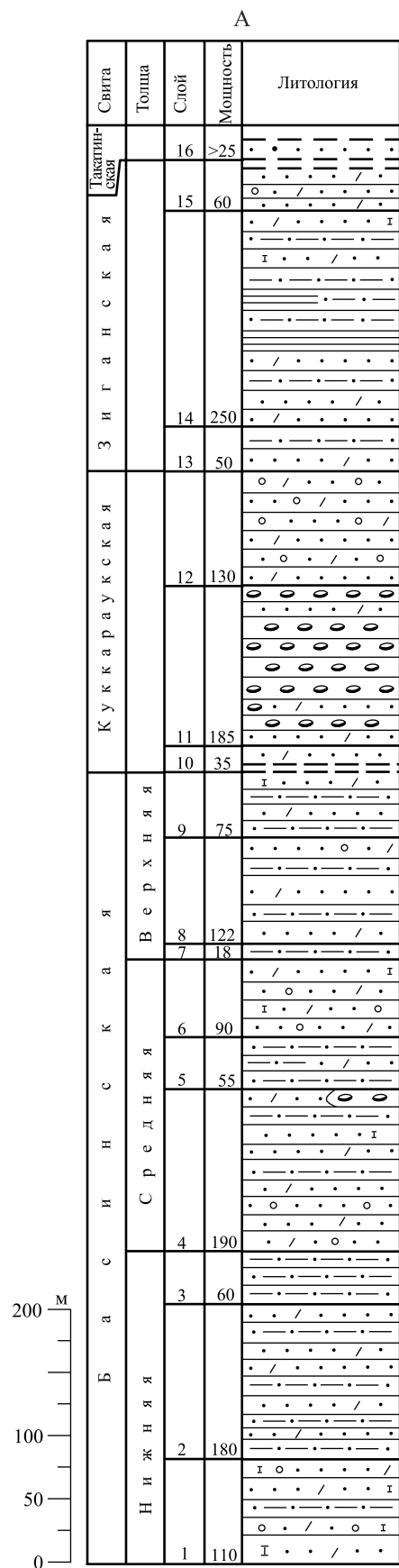
#### Рис. 1. Схематическая геологическая карта и литолого-стратиграфическая колонка образований рифея и венда Башкирского мегантиклинория (Южный Урал) с расположением опорных разрезов венда

Карта составлена с использованием [Геологическая..., 2002; Козлов и др., 2011; Puchkov et al., 2014]. *Условные обозначения. К карте:* 1–5 — нерасчлененные отложения: 1 — палеозоя (PZ), 2 — венда (V), 3 — завершающего (RF<sub>4</sub>), 4 — верхнего (RF<sub>3</sub>) и 5 — нижнего–среднего (RF<sub>1,2</sub>) рифея; 6 — Уралтауский и Уфалейский метаморфические комплексы; 7 — магматические породы: габбро (а) и граниты (б); 8 — геологические границы; 9 — основные тектонические нарушения; 10 — местоположение разрезов (1 — р. Юрюзань в районе г. Усть-Катав, 2 — р. Инзер и руч. Агарды в районе д. Габдюк, 3 — р. Басу и дорожные выемки по автодорожке Уфа–Белорецк северо-западнее хут. Кулмас, 4 — вдоль а/д Уфа–Белорецк в 6 км западнее моста через р. Зуячку, 5 — по р. Мендым, 6 — по руч. Кукраук, 7 — на водоразделе р. Зиган и руч. Кукраук вдоль нового участка дороги Стерлитамак–Белорецк; 8 — по р. Зиган, 9 — Мазаринский и Барангуловский гранитные массивы); 11 — автодороги; 12 — железные дороги. *К колонке:* 1 — конгломераты полимиктовые (а) и тиллиты (б); 2–3 — песчаники: 2 — кварцевые (а) и полевошпат-кварцевые (б), 3 — аркозовые (а) и полимиктовые (б); 4 — алевролиты; 5 — аргиллиты; 6 — известняки с микрофитолитами (а) и со строматолитами (б); 7 — доломиты с микрофитолитами (а) и со строматолитами (б); 8 — серицит-хлорит-кварцевые сланцы; 9 — кварциты; 10 — вулканогенные породы; 11 — глауконит (а) и кремни (б); 12 — ашинская моласса.

#### Fig. 1. The schematic geological map and lithologic-stratigraphic column of the Riphean and Bashkirian meganticlinorium (Southern Urals) with the positions of the basic sections of the Vendian

Compiled after [Geologicheskaya..., 2002; Kozlov et al., 2011; Puchkov et al., 2014]. *Legend. For the map:* 1–5 — unsubdivided deposits: 1 — Paleozoic (PZ), 2 — Vendian (V), 3 — Terminal (RF<sub>4</sub>), 4 — Upper (RF<sub>3</sub>) and 5 — Lower-Middle (RF<sub>1,2</sub>) Riphean; 6 — Uraltau and Ufaley metamorphic complexes; 7 — magmatic rocks: gabbro (a) and granites (b); 8 — geological boundaries; 9 — main faults; 10 — positions of sections (1 — Yuryuzan river near Ust-Katav, 2 — Inzer river and Agardy stream near Gabdyuk village, 3 — Basu river and roadcuts along the Ufa–Beloretsk highway northwest of Kulmas settlement, 4 — along the Ufa–Beloretsk road 6 km to the west of the bridge over Zuyachka river; 5 — along the Mendym river, 6 — along the Kukrauk stream, 7 — between the river Zigan and Kukrauk stream 8 — along the Zigan river, 9 — Mazara and Barangulovo granite massifs); 11 — automobile roads, 12 — railroads. *For the column:* 1 — conglomerates polymictic (a) and tillites (b); 2–3 — sandstones, 2 — quartz (a) and feldspar-quartz (b), 3 — arkosic (a) and polymictic (b); 4 — siltstones; 5 — shales; 6 — limestones with microphytolites (a) and with stromatolites (b); 7 — dolomite with microphytolites (a) and with stromatolites (b); 8 — sericite-chlorite-quartz schists; 9 — quaetzites; 10 — volcanogenic rocks; 11 — glauconite (a) and cherts (b); 12 — Asha molasse.





**Рис. 2.** Стратиграфическая колонка (А) отложений басинской, куккараукской и зиганской свит по руч. Кукраук. Конгломераты куккараукской свиты в русле ручья (Б)  
Условные обозначения см. рис. 1.

**Fig. 2.** The stratigraphic column (A) of Basu, Kukkarauk and Zigan Formations along the Kukrauk stream. Conglomerates of the Kukkarauk Formation in the stream bed (Б)  
Legend in the fig. 1.

по а/трассе Уфа–Белорецк (восточное крыло Алатауского антиклинория, см. рис. 1, точка 4). Учитывая, что по полевым шпатам развиты вторичные процессы (пелитизация, хлоритизация и т. д.), эту датировку следует отнести к «омоложенной» и ориентировочной для источника кластики конгломератов куккараукской свиты. Надежная SHRIMP-датировка  $713.6 \pm 6.1$  млн лет [Краснобаев и др., 2019] получена по циркону из гранитной гальки конгломератов куккараукской свиты в разрезе по руч. Агарды, правому притоку р. Инзер в 2 км севернее д. Габдюк (см. рис. 1, точка 2). Эта датировка свидетельствует о том, что в вендское время в области сноса происходил размыв гранитоидных пород, близких по возрасту к гранитам Мазаринского массива 710–740 млн лет [Краснобаев и др., 2012] и Барангуловского габбро-гранитного комплекса  $725 \pm 5$  млн лет [Краснобаев и др., 2007], расположенных в северной части зоны Уралтау на Южном Урале (см. рис. 1, точка 9) к востоку от точки взятия пробы на циркон (см. рис. 1 точка 2). Тем самым намечаются как область осадконакопления, так и область размыва. Последняя принадлежала восточному (в современных координатах) краю обнаженной части орогена тиманид.

## Заключение

Отложения верхнего венда в районе водопада Кукраук и сам водопад включены в природные геологические памятники геоморфологического и стратиграфического (стратотип куккараукской свиты) типа. В то же время осадочные последовательности басинской, куккараукской и зиганской свит ашинской серии верхнего венда служат ярким примером молассовой формации, образование которой связано с орогенезом — завершающим этапом крупного тектонического цикла развития региона.

Зиганская свита завершает разрез венда. Ее отложения наиболее полно вскрыты дорожными выемками вдоль нового участка дороги Стерлитамак–Белорецк на водоразделе р. Зиган и руч. Кукраук (см. рис. 1, точка 7) и доступны для изучения и демонстрации. Наличие здесь среди аргиллитов зиганской свиты туфовых прослоев, формирование которых происходило за счет выбросов вулканического пепла наземными вулканами, представляет значительный интерес при палеогеографических реконструкциях региона на рубеже венда и палеозоя.

Таким образом, разрезы басинской, куккараукской и зиганской свит по руч. Кукраук (см. рис. 1, точка 6) и на водоразделе р. Зиган и руч. Кукраук в придорожных выемках вдоль нового участка дороги Стерлитамак–Белорецк (см. рис. 1, точка 7) предлагаются в качестве эталонных при палеотектонических и палеогеографических реконструкциях складчатых комплексов.

Новая SHRIMP-датировка  $713.6 \pm 6.1$  млн лет [Краснобаев и др., 2019], полученная по циркону из гранитной гальки конгломератов куккараукской свиты в разрезе по руч. Агарды, правому притоку р. Инзер в 2 км севернее д. Габдюк (см. рис. 1, точка 2), свидетельствует о том, что в вендское время в области сноса происходил размыв гранитоидных пород, близких по возрасту к гранитам Мазаринского массива 710–740 млн лет [Краснобаев и др., 2012] и Барангуловского габбро-гранитного комплекса  $725 \pm 5$  млн лет [Краснобаев и др., 2007], расположенных в северной части зоны Уралтау на Южном Урале (см. рис. 1, точка 9), а сама область сноса принадлежала восточному (в современных координатах) краю обнаженной части орогена тиманид.

## Список литературы:

Беккер Ю.П. Молассы докембрия. – Л.: Недра, 1988. – 288 с.

Геологическая карта Российской Федерации и сопредельной территории республики Казахстан. М 1:1 000 000

(новая серия). Лист N-40(41)-Уфа / Отв. ред. В.И. Козлов. – СПб: Картфабрика ВСЕГЕИ, 2002.

Гражданкин Д.В., Марусин В.В., Меерт Дж., Крупнин М.Т., Маслов А.В. Котлинский горизонт на Южном Урале // Докл. РАН. – 2011. – Т. 440, № 2. – С. 201–206.

Дополнения к Стратиграфическому кодексу России. – СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 2000. – 112 с.

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

Козлов В.И., Пучков В.Н., Краснобаев А.А., Нехорошева А.Г., Бушарина С.В. Аршиний – новый стратон рифея в стратотипических разрезах Южного Урала // Геологический сборник № 9 / ИГ УНЦ РАН. – Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2011. – С. 52–56.

Колесников А.В., Гражданкин Д.В., Маслов А.В. Арумбериоморфные текстуры в верхнем венде Урала // Докл. РАН. – 2012. – Т. 447, № 1. – С. 66–72.

Краснобаев А.А., Козлов В.И., Пучков В.Н., Ларионов А.Н., Нехорошева А.Г., Бережная Н.Г. Полигенно-полихронная цирконология и проблема возраста Барангуловского габбро-гранитного комплекса // Докл. РАН. – 2007. – Т. 416, № 2. – С. 241–246.

Краснобаев А.А., Козлов В.И., Пучков В.Н., Сергеева Н.Д., Бушарина С.В. Новые данные по цирконовой геохронологии аршинских вулканитов (Южный Урал) // Литосфера. – 2012. – № 4. – С. 127–140.

Краснобаев А.А., Пучков В.Н., Сергеева Н.Д., Бушарина С.В. U-Pb (SHRIMP) возраст цирконов из гранитоидной гальки конгломератов куккараукской свиты ашинской серии венда Алатауского антиклинория (Южный Урал) // Докл. РАН. – 2019. – Т. 486, № 5. – С. 598–602. – doi.org/10.31857/S0869-56524865598-602.

Пучков В.Н. Геология Урала и Приуралья (актуальные вопросы стратиграфии, тектоники, геодинамики и металлогении). – Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2010. – 280 с.

Пучков В.Н. О возрасте ашинской серии Южного Урала // Геология, полезные ископаемые и проблемы геоэкологии Башкортостана, Урала и сопредельных территорий: Матер. и докл. 9-й Межрег. науч.-практ. конф. – Уфа: ДизайнПресс, 2012. – С. 47–51.

Шатский Н.С. Принципы стратиграфии позднего докембрия и объем рифейской группы // Стратиграфия позднего рифея и кембрия. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – С. 5–15.

Glasmacher U.A., Reynolds P., Alekseev A.A., Puchkov V.N., Taylor K., Gorozhanin V., Walter R. <sup>40</sup>Ar-<sup>39</sup>Ar Thermochronology west of the Main Uralian Fault, southern Urals, Ruassia // Geol. Rdsch. – 1999. – Vol. 87. – P. 515–525. doi.org/10.1007/s005310050228.

Kolesnikov A.V., Marusin V.V., Nagovitsin K.E., Maslov A.V., Grazhdankin D.V. Ediacaran biota in the aftermath of the Kotlinian Crisis: Asha Group of the South Urals // Precam. Res. – 2015. – Vol. 263. – P. 59–78. – doi.org/10.1016/j.precamres.2015.03.011.

Kozlov V.I., Sinitsyna Z.A., Kulagina E.I., Pazukhin V.N., Puchkov V.N., Kochetkova N.M., Abramova A.N., Klimentko T.V., Sergeeva N.D. Guidebook of excursion for the Paleozoic and Upper Precambrian sections of the Western slope of the Southern Urals and Preuralian regions. – Ufa, 1995. – 165 p.

Puchkov V.N., Krasnobaev A.A., Sergeeva N.D. The New Data on Stratigraphy of the Riphean Stratotype in the Southern Urals, Russia // Journal of Geoscience and Environment Protection. – 2014. – Vol. 2. – P. 108–116. – doi.org/10.4236/gep.2014.23015.

## References:

*Becker Yu.R.* Molassy dokembriya [Molasses of the Precambrian]. L.: Nedra, 1988. 288 p. (In Russian).

Dopolneniya k Stratigraficheskomu kodeksu Rossii [Additions to the Stratigraphic Code of Russia]. SPb: Izd-vo VSEGEI, 2000. 112 p. (In Russian).

Geologicheskaya karta Rossiiskoi Federatsii i sopredel'noi territorii respubliki Kazakhstan. M 1:1 000 000 (novaya seriya). List N-40(41)-Ufa [Geological map of the Russian Federation and adjacent territory of the Republic of Kazakhstan. Scale 1:1 000 000 (new series). The sheet N-40(41)-Ufa / V.I. Kozlov (ed.). SPb: Kartfabrika VSEGEI, 2002. (In Russian).

*Glasmacher U.A., Reynolds P., Alekseev A.A., Puchkov V.N., Taylor K., Gorozhanin V., Walter R.* <sup>40</sup>Ar-<sup>39</sup>Ar Thermochronology west of the Main Uralian Fault, Southern Urals, Russia // *Geol. Rdsch.* 1999. Vol. 87. P. 515–525. doi.org/10.1007/s005310050228.

*Grazhdankin D.V., Marusin V.V., Meert J., Krupenin M.T., Maslov A.V.* Kotlin regional stage in the South Urals // *Doklady Earth Sciences.* 2011. Vol. 440, No. 1. P. 1222–1226. doi.org/10.1134/S1028334X11090170.

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

*Kozlov V.I., Puchkov V.N., Krasnobaev A.A., Nekorosheva A.G., Busharina S.V.* Arshinii — novyi straton rifeya v stratotipicheskikh razrezah Yuzhnogo Urala [Arshiny is a new Riphean straton in the stratotype cuts of the Southern Urals] // *Geol. Sbornik No. 9 / IG UNC RAN.* Ufa: DesignPoligraphService, 2011. P. 52–56. (In Russian).

*Kozlov V.I., Sinityna Z.A., Kulagina E.I., Pazukhin V.N., Puchkov V.N., Kochetkova N.M., Abramova A.N., Klimenko T.V., Sergeeva N.D.* Guidebook of excursion for the Paleozoic and Upper Precambrian sections of the Western slope of the Southern Urals and Preuralian regions. Ufa, 1995. 165 p.

*Kolesnikov A.V., Grazhdankin D.V., Maslov A.V.* Arumberia-type structures in the Upper Vendian of the Urals // *Doklady Earth Sciences.* 2012. Vol. 447, No. 1. P. 1233–1239. doi.org/10.1134/S1028334X12110013.

*Kolesnikov A.V., Marusin V.V., Nagovitsin K.E., Maslov A.V., Grazhdankin D.V.* Ediacaran biota in the aftermath of the Kotlin

nian Crisis: Asha Gr. of the South Urals // *Precam. Res.* 2015. Vol. 263. P. 59–78. doi.org/10.1016/j.precamres.2015.03.011.

*Krasnobaev A.A., Kozlov V.I., Puchkov V.N., Larionov A.N., Nekorosheva A.G., Berezhnaya N.G.* The polygenous-polychronous nature of zircons and the problem of the age of the Barangulov gabbro-granite complex // *Doklady Earth Sciences.* 2007. Vol. 416, No. 1. P. 1070–1075. doi.org/10.1134/S1028334X07070203.

*Krasnobaev A.A., Kozlov V.I., Puchkov V.N., Sergeeva N.D., Busharina S.V.* Novye dannye po tsirkonovoi geohologii arshinskih vulkanitov (Yuzhnyi Ural) [New data on zircon geochronology of Arshin volcanic rocks (South Urals)] // *Litosfera.* 2012. No. 4. P. 127–140. (In Russian).

*Krasnobaev A.A., Puchkov V.N., Sergeeva N.D., Busharina S.V.* U-Pb (SHRIMP) vozrast zirkonov iz granitoidnoi gal'ki konglomeratov kukkaraukskoi svity ashinskoi serii venda Alatauskogo antiklinoriya (Yuzhnyi Ural) [U-Pb (SHRIMP) age of zircons from granitoid pebble of conglomerates of Kukkarauk Formation of Asha series of Vendian in the Alatau anticlinorium (Southern Ural)] // *Doklady Earth Sciences.* 2019. Vol. 486, No. 5. P. 598–602. doi.org/10.31857/S0869-56524865598-602. (In Russian).

*Puchkov V.N.* Geologiya Urala i Priural'ya (aktual'nye voprosy stratigrafii, tektoniki, geodinamiki i metallogenii) [Geology of Urals and Cisuralian area (topical issues of stratigraphy, tectonics, geodynamics, and metallongeny)]. Ufa: DesignPoligraphService, 2010. 280 p. (In Russian).

*Puchkov V.N.* O vozraste ashinskoi serii Yuzhnogo Urala [On the age of Asha series of the Southern Urals] // *Geologiya, poleznye iskopaemye i problemy geoekologii Bashkortostana, Urala i sopredel'nykh territorii: Materialy 9th Mezhhreg. nauch.-prakt. konf.* Ufa: DizainPress, 2012. P. 47–51. (In Russian).

*Puchkov V.N., Krasnobaev A.A., Sergeeva N.D.* The New Data on Stratigraphy of the Riphean Stratotype in the Southern Urals, Russia // *Journal of Geoscience and Environment Protection.* 2014. Vol. 2. P. 108–116. doi.org/10.4236/gep.2014.23015.

*Shatskii N.S.* Printsipy stratigrafii pozdnego dokembriya i ob'em rifeiskoi gruppy [Principles of a stratigraphy of the late Precambrian and volume of Riphean Group] // *Stratigrafiya pozdnego rifeya i kembriya [Stratigraphy of the Late Riphean and Cambrian].* M.: Izd-vo AN USSR, 1960. P. 5–15. (In Russian)

*Сведения об авторах:*

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

**Пучков Виктор Николаевич**, член-корреспондент РАН, Институт геологии и геохимии им. А.Н. Заварицкого УрО РАН, г. Екатеринбург. E-mail: puchkv2@mail.ru

*About the authors:*

**Sergeeva Nina Dmitrievna**, 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), Ufa. E-mail: riphey@ufaras.ru

**Puchkov Viktor Nikolaevich**, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences (RAS), Institute of Geology and Geochemistry, Uralian Branch of the Russian Academy of Sciences (IGG UrB RAS), Ekaterinburg. E-mail: puchkv2@mail.ru