



К вопросу о возрасте джежимской свиты Южного Тимана

Н. Ю. Никулова, К. В. Куликова, А. Н. Сандула

Институт геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар
nikulova@geo.komisc.ru

Приведено описание гальки яшмоидов, обнаруженной в гравелитах джежимской свиты на возвышенности Жежимпарма* на Южном Тимане. Сделан вывод, что одним из источников обломочного материала послужили магматические породы орогена тиманид (доуралид), а возраст отложений джежимской свиты не может быть древнее венда.

Ключевые слова: Южный Тиман, рифей, джежимская свита, галька, яшма, офиолиты

On the question of the age of the Dzhezhim formation of the South Timan

N. Y. Nikulova, K. V. Kulikova, A. N. Sandula

Institute of Geology FRC Komi SC UB RAS, Syktyvkar

We have described jasper pebbles from gravelites of the Dzhezhim formation on the Zhezhimparma uplift in the Southern Timan. The chip has a zonal structure. The central part is composed of devitrified volcanic glass and is surrounded by the rocks with an oolitic and crustified structure, composed of hematite-pigmented microgranular hexagonal quartz aggregates. We made a conclusion that one of the sources of the detrital material was rocks of timanide (preuralide) orogen, which final collision stage was Late Vendian by the age.

Keywords: South Timan, Riphean, Dzhezhim formation, pebbles, jasper, ophiolites

Введение

На Южном Тимане в районе поднятия Жежимпарма и Немского выступа наблюдаются немногочисленные выходы позднедокембрийского фундамента Печорской плиты. Основание фундамента сложено терригенными породами, выделяемыми в составе джежимской свиты, относимой к верхнему рифею (RF₃dž) и представленной аркозовыми песчаниками с прослоями гравелитов и алевролитов (Государственная..., 2005; 2018). Эти образования принято считать возрастным и фациальным аналогом золотоносной аньюгской свиты (RF₃an) Среднего Тимана (Тиманский..., 2009).

В настоящее время отсутствуют однозначные данные о возрасте джежимской свиты. Датирование зерен детритового циркона из песчаников джежимской свиты на возвышенности Жежимпарма (точка I на рис. 1), проведенное Н. Б. Кузнецовым и соавторами, показало, что возраст наиболее молодых зерен циркона составляет около 1024 ± 18 млн лет, что, как отмечают авторы, не противоречит существующим представлениям о позднерифейском возрасте толщи (Кузнецов и др., 2010).

На Немской возвышенности, расположенной в 90 км к юго-востоку от поднятия Жежимпарма (точка III на рис. 1), возраст монацита из элювиально-делювиальных образований по породам джежимской свиты составил: 1100 ± 24 млн лет по $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ и 817 ± 127 млн лет по $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$. Неоднозначный результат дало и определение возраста микрофоссилий — верхней рифей или средний-верхний рифей (Государственная..., 2018).

Датирование зерен детритового циркона из песчаников джежимской свиты карьера Вадьявож позволило установить, что минимальный возраст циркона составляет 1457 ± 15 млн лет, что не противоречит представлению о позднерифейском возрасте пород (Гракова и др., 2024). Песчаники джежимской свиты Южного Тимана по форме кривых распределения плотности вероятности возраста зерен детритового циркона сходны с позднерифейскими песчаниками Юго-Западного Прионежья, Северного Приладожья и Южного Урала и были сформированы, вероятно, в пределах единого осадочного бассейна за счет разрушения и переотложения материала кристаллических комплексов древнего фундамента Восточно-Европейской платформы (Кузнецов и др., 2006; Кузнецов и др., 2014а; Кузнецов и др., 2014б).

В 2023 г. появились данные об обнаружении в породах джежимской свиты возвышенности Жежимпарма комплекса макрофоссилий, на основании которого возраст джежимской свиты может соответствовать

* Название возвышенности согласно Госреестру географических названий Республики Коми по состоянию на 15.12.2022 (<https://cgkipd.ru/science/names/reestry-gkgn.php>). На географических и геологических картах более раннего периода данная возвышенность была обозначена как Джежимпарма, а также Жежимпарма (Государственная..., 2005, 2018).



позднему венду (Колесников и др., 2023). Но пока изменения в действующую стратиграфическую схему не внесены, при описании разрезов используют стратиграфическое расчленение, принятое на существующих геологических картах (Государственная..., 2005, 2018).

Важной особенностью слагающих основную часть разреза джежимской свиты аркозовых песчаников является присутствие в них обломков минералов кислых магматических пород — зерен полевых шпатов и биотита. Встречены в обломочных породах джежимской свиты и единичные мелкие гальки гранитоидов. В гравелитовых прослоях обломки кислых магматических пород (интрузивных и изверженных) составляют до 20 % от общего количества обломков. Примерно 80 % приходится на монокварцевые породы — крупнокристаллический кварц и кварциты.

Результаты исследований

При изучении состава обломочного материала гравелитов из карьера Джежимский (61°42'54.7" с. ш., 54°20'57.8" в. д., точка II на рис. 1) была обнаружена галька красных яшмоидов. Порода, слагающая эту гальку, имеет неоднородный состав и концентрически-зональное строение. В центральной части располагается отделенное гематитовой каймой обособление неправильной формы (1 на рис. 2, b) диаметром около 0.5 см, сложенное предположительно девитрифицированным вулканическим стеклом — на отдельных участках аморфным, неравномерно пигментированным тонкодисперсным гематитом — агрегатом, структура которого напоминает гиалокластит (рис. 2, c). Это образование окружено «каймой» (2 на рис. 2, b) толщиной до 0.5 см, также имеющей неоднородное строение.

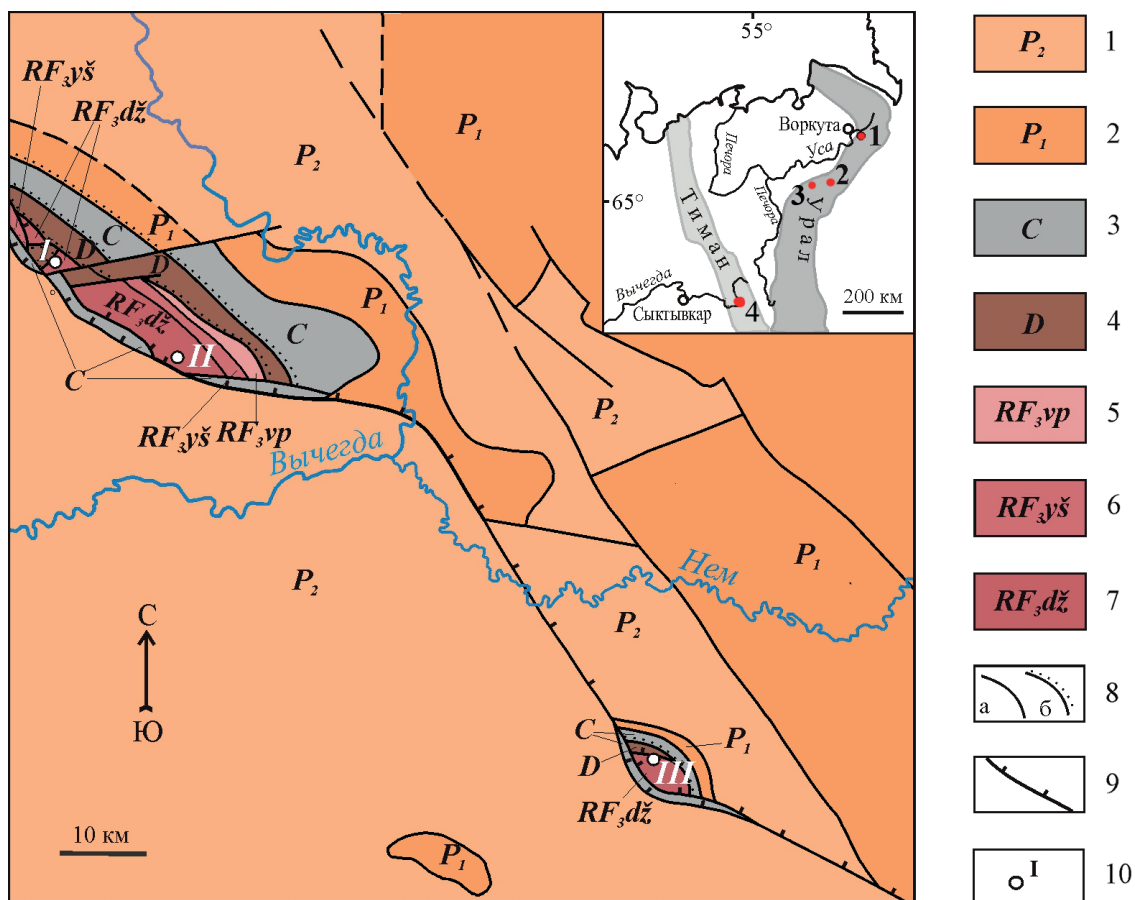


Рис. 1. Местоположение изученных разрезов на схематической геологической карте района исследований (по: Государственная..., 2005)

Условные обозначения: 1–2 пермская система: 1 — нижний отдел, известняки, доломиты, алевролиты, песчаники, гипсы; 2 — верхний отдел, глины, известняки, песчаники; 3 — каменноугольная система: известняки, доломиты, глинистые известняки, глины; 4 — девонская система, средний-верхний отделы: гравелиты, песчаники, конгломераты, алевролиты; 5–7 — рифейская эратема: 5 — вапольская свита: доломиты с прослоями песчаников, аргиллитов и кремней; 6 — ышкемесская свита: доломиты, алевролиты, аргиллиты; 7 — джежимская свита: песчаники, алевролиты, гравелиты; 8 — геологические границы: а — согласные, б — несогласные; 9 — надвиг; 10 — точки наблюдения: 1 — кряж Енганепэ; 2 — р. Дзеляю; 3 — увал Кача-Мыльк; 4 — возвышенность Жежимпарма и Немский выступ; карьеры: I — Асыввож; II — Джежимский; III — Вадьявож

Fig. 1. Schematic geological map (according to: State..., 2005). Legend: 1–2 Permian system: 1 — lower section, limestones, dolomites, siltstones, sandstones, gypsum; 2 — upper section, clays, limestones, sandstones; 3 — carboniferous system: limestones, dolomites, clay limestones, clays; 4 — Devonian system, middle-upper divisions: gravelites, sandstones, conglomerates, siltstones; 5–7 — Riphean erathema: 5 — Vapol formation: dolomites with interlayers of sandstones, mudstones and flints; 6 — Oykemess formation: dolomites, siltstones, mudstones, gavelites; 7 — Dzhezhim formation: sandstones, siltstones, gravelites; 8 — geological boundaries: a — consonant, b — dissent; 9 — thrust; 10 — studied sections: 1 — Engane-Pe ridge; 2 — Kacha-Mylk ridge; 3 — Dgelyau river; 4 — Zhezhimparma and Nem Hills; I — Asyvvozh quarry; II — Dzhezhim quarry; III — Vad`ya-Vozh quarry

ение и оолитовую структуру. Силицитовый, разбитый разнонаправленными микротрещинами брекчированный матрикс состоит из округлых образований, сложенных пигментированным тонкодисперсным гематитом и концентрическими и веерообразно расположенными микрокристаллами кварца (халцедона). Округлые образования расположены равномерно или сгруппированы в кольца и цепочки (рис. 2, d, e). Оолиты с интенсивно пигментированными центральными частями имеют размеры около 0.1 мм. Пигментация постепенно исчезает на периферии, каждое «зерно» окружено тончайшей корочкой параллельно ориентированных прозрачных кристаллов кварца.

Внешняя зона гальки толщиной около 2 мм имеет крустификационную структуру и сложена относительно чистыми или зонально окрашенными гидроксидами железа и образующими тончайшие корочки шестоватыми микрозернами кварца (3 на рис. 2, b).

Возникновение своеобразной зональной структуры может быть связано с процессами перераспределения вещества в неуплотненной осадке в процессе диагенеза. Последовавшие в стадии катагенеза преобразования привели к возникновению трещин, в том числе сместивших относительно друг друга отдельные участки породы (рис. 2, b, f). В результате растворения и последующей перекристаллизации трещины были заполнены микрозернистым кварцем и кварцево-слюдястым агрегатом.

Обсуждение результатов и выводы

Известно, что в зонах спрединга происходит формирование пиллоу-базальтов. В отдельных случаях при излиянии на больших глубинах порции расплава могут прийти в соприкосновение с глубоководными осад-

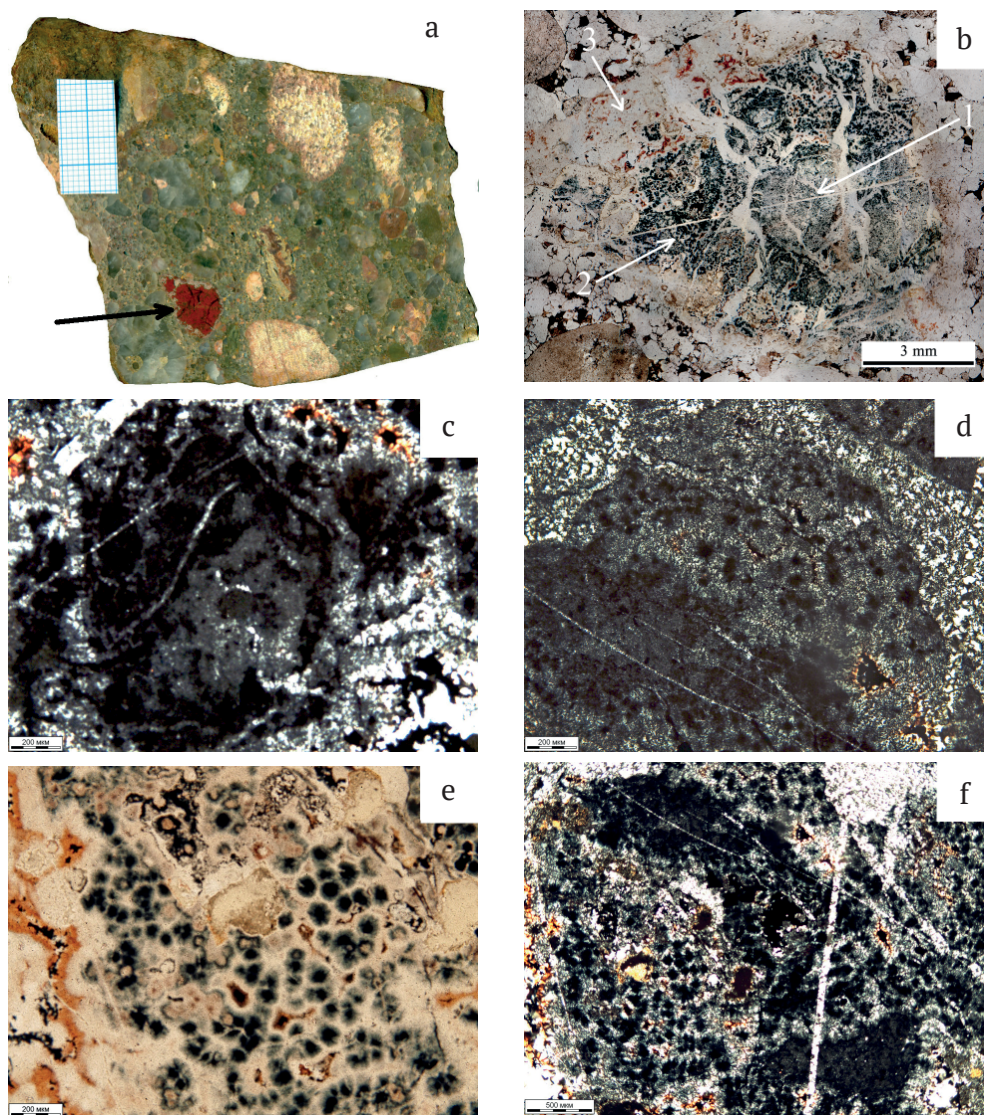


Рис. 2. Галька яшмоидов в гравелите, обр. Д-1: а — полированный образец; б — зональное строение; в — внутренняя часть (зона 1 на рис. 2, б), сложенная девитрифицированным вулканическим стеклом; д — участок с оолитовой структурой (зона 2 на рис. 2, б) и внешняя непигментированная зона (зона 3 на рис. 2, б); е — оолитовая структура и крустификационная кайма (зоны 2 и 3 на рис. 2, б); ф — микротрещины. Фото в, д, е — николи скрещены; б, ф — в проходящем свете

Fig. 2. Jasper pebbles in gravelite, sample Д-1: а — polished sample; б — zonal structure; в — an inner part (zone 1 in Fig. 2 b) composed of devitrified volcanic glass; д — an area with an oolitic structure (zone 2 in Fig. 2 b) and an external non-pigmented zone (zone 3 in Fig. 2 b); е — oolitic structure and crustification rim (zones 2 and 3 in Fig. 2 b); ф — microcracks. Photos в, д, е — nikols are crossed; б, д — in passing light



ками, часто кремнистого состава. При литификации и дальнейшем выведении (обдукции) частей океанического разреза (офиолитовых комплексов) в верхние горизонты коры его кремнистые участки могут быть подвержены метаморфизму и преобразовываться в яшмоиды. Яшмоиды, которые часто входят в состав офиолитовых комплексов в зонах орогенов, могут подвергаться денудации, а их гальки поступать в область осадконакопления.

Поскольку возраст пород джежимской свиты условно докембрийский, соответственно, попадание гальки яшмоидов в эту толщу должно быть связано с размывом докембрийских офиолитов. Офиолитовые комплексы позднерифейского возраста формировались на стадии тиманид (доуралид) (Kuznetsov et al., 2007; Пучков, 2010; Пучков и др., 2022). Выходы этих комплексов на севере Урала известны на хребте Енганепэ Полярного Урала (точка 1 на врезке к рис. 1), где фрагментарно обнажен серпентинитовый меланж с блоками гипербазитов, габброидов, подушечных базальтов и секущих их кварцевых диоритов, тоналитов и плагиогранитов. Возраст последних составляет 670 млн лет (Душин, 1998; Scarrow et al., 2001; Khain et al., 2003). На увале Кача-Мыльк (точка 3 на врезке к рис. 1), в скважинах и по геофизическим данным выделен Харотский гипербазитовый массив докембрийского возраста (Шишкин, Лапшин; 1996). В южной части Полярного Урала — ультрабазит-базитовый блок Дзеляю (точка 2 на врезке к рис. 1), возраст цирконов из габброноритов блока составляет 578 ± 11 млн лет (Remizov, Pearse; 2004). То есть можно предположить, что встраивание позднерифейских офиолитов в структуру орогена, который впоследствии испытал размыв, происходило в пострифейское время.

Находка гальки яшмоида позволяет сделать следующие выводы.

Во время накопления терригенной толщи джежимской свиты регион Южного Тимана располагался на окраине Восточно-Европейской платформы, а одним из источников обломочного материала служили магматические породы орогена тиманид (доуралид), завершающая коллизионная стадия которого фиксируется на рубеже 544–557 млн лет (Андреичев и др., 2017), что соответствует позднему венду.

Терригенные отложения джежимской свиты были сформированы после позднего рифея, что подтверждает предположение А. В. Колесникова и соавторов (Колесников и др., 2023) о вендском возрасте терригенной толщи.

Работа выполнена в рамках темы НИР ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН (ГР № 122040600013-9).

Литература / References

- Андреичев В. Л., Соболева А. А., Довжикова Е. Г., Миллер Э. Л., Кобл М. А., Ларионов А. Н., Вакуленко О. В., Сергеев С. А. Возраст гранитоидов Припечорской разломной зоны фундамента Печорской синеклизы: первые U-Pb (SIMS)-данные // Доклады Академии наук. 2017. Т. 474. № 3. С. 321–326.
- Andreichev V. L., Soboleva A. A., Dovzhikova E. G., Miller E. L., Coble M. A., Larionov A. N., Vakulenko O. V., and Sergeev S. A. Age of Granitoids in the Pripechora Fault Zone of the Basement of Pechora Basin: First U-Pb (SIMS) data. Doklady Earth Sciences, 2017, V. 474, Part 1, pp. 498–502. DOI: 10.1134/S1028334X17050191
- Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1: 1000 000 (третье поколение). Серия Уральская. Лист Р-40 — Североуральск. Объясн. записка. СПб.: Картограф. фабрика ВСЕГЕИ. СПб., 2005. 332 с.
- State geological map of the Russian Federation scale 1: 1000 000 (third generation). The Ural series. Sheet R-40-Northern Ural. An explanatory note. St. Petersburg: VSEGEI Cartographic Factory, 2005, 332 p. (in Russian)
- Государственная геологическая карта Российской Федерации. Издание второе. Масштаб 1 : 200 000. Серия Тиманская. Лист Р-40-XXVI (Канада). Объяснит. записка. М.: Московский филиал ВСЕГЕИ, 2018. 105 с.
- State Geological Map of the Russian Federation. The second edition. Scale 1 : 200,000. The Timan series. Sheet R-40-XXVI (Ditch). Explanatory note. Moscow: Moscow branch VSEGEI, 2018, 105 p. (in Russian)
- Гракова О. В., Никулова Н. Ю., Хубанов В. Б. U/Pb-возраст, строение и источники сноса обломочного циркона из верхнерифейских метапесчаников Немской возвышенности (Южный Тиман) // Геология и минеральные ресурсы Европейского Северо-Востока России: Материалы XVIII Геологического съезда Республики Коми. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2024. Т. II. С. 24–27.
- Grakova O. V., Nikulova N. Yu., Khubanov V. B. U/Pb-age, structure and source areas of clastic zircon from Upper Riphean metasandstones of the Nem uplift (South Timan). Geology and mineral resources of the European North-East of Russia: Proceedings of the 18th Geological Congress of the Komi Republic. Syktuykar: IG Komi SC UB RAS, 2024, V. 2, pp. 24–27. (in Russian)
- Душин В. А. Рифейская офиолитовая ассоциация Полярного Урала // Известия Уральской горно-геологической академии. 1998. Вып. 8. Екатеринбург. С. 32–38.
- Dushin V. A. Riphean ophiolite association of the Polar Urals. Proceedings of the Ural Mining and Geological Academy, 8, 1998, Yekaterinburg, pp. 32–38 (in Russian)
- Колесников А. В., Латышева И. В., Шацилло А. В., Кузнецов Н. Б., Колесников А. С., Десяткин В. Д., Романюк Т. В. Биота эдиакарского типа в верхнем докембрии тиманского кряжа (возвышенность Джежим-Парма, Республика Коми) // Доклады Российской академии наук. Науки о Земле. 2023. Т. 510. № 1. С. 61–65.
- Kolesnikov A. V., Latysheva I. V., Shatsillo A. V., Kuznetsov N. B., Kolesnikov A. S., Desiatkin V. D., Romanyuk T. V. Ediacara-type biota in the Upper Precambrian of the Timan Range (Dzhezhim–Parma uplift, Komi Republic). Doklady Earth Sciences, 2023, V. 510, No. 1, pp. 289–292. DOI: 10.1134/S1028334X23600032 (in Russian)
- Кузнецов Н. Б., Соболева А. А., Удоратина О. В. и др. Доуральская тектоническая эволюция северо-восточного и восточного обрамления Восточно-Европейской платформы. Ст. 1. Протуралиды, Тиманиды и Доордовикские гранитоидные вулcano-плутонические ассоциации севера Урала и Тимано-Печорского региона // Литосфера. 2006. № 4. С. 3–22.
- Kuznetsov N. B., Soboleva A. A., Udoratina O. V. et al. The Pre-Ural tectonic evolution of the northeastern and eastern framing of the East European Platform. Article 1. Protouralides, Timanides and Preordovik granitoid volcanic-plutonic associations of the north of the Urals



- and the Timan-Pechora region. *Lithosphere*, 2006, No. 4, pp. 3–22. (in Russian)
- Кузнецов Н. Б., Натанов Л. М., Белоусова Е. А., Гриффин У. Л., О`Рейли С., Куликова К. В., Соболева А. А., Удоратина О. В. Первые результаты U/Pb-датирования и изотопно-геохимического изучения детритных цирконов из позднедокембрийских песчаников Южного Тимана (увал Джежим-Парма) // Докл. АН. 2010. Т. 435. № 6. С. 798–805.
- Kuznetsov N. B., Natapov L. M., Belousova E. A., O`Relly S. Y., Kulikova K. V., Soboleva A. A., Udoratina O. V. The first results of the dating (U/Pb) and isotopic-geochemistry study of the detrital zircons from the Neoproterozoic sandstones of the Southern Timan (Djejim-Parma hill). *Doklady Earth Sciences*, 2010, V. 435, No. 2, pp. 1676–1683. DOI:10.1134/S1028334X10120263
- Кузнецов Н. Б., Алексеев А. С., Белоусова Е. А., Романюк Т. В., Реймерс А. Н., Цельмович В. А. Тестирование моделей поздневендской эволюции северо-восточной периферии Восточно-Европейской платформы на основе первых результатов U/Pb-изотопного датирования (LA-ICP-MS) детритных цирконов из верхневендских песчаников Юго-Восточного Беломорья // Докл. АН. 2014а. Т. 458. № 3. С. 313–317.
- Kuznetsov N. B., Alexeev A. S., Belousova E. A., T. V. Romanyuk, Remers A. N., Tselmovich V. A. A test for tectonic models of the Late Ediacaran evolution of the north-eastern periphery of the East-European craton: the first data of U/Pb dating (LA-ICP-MS) of detrital zircons from Upper Ediacaran sandstones, south-east White-Sea region. *Doklady Earth Sciences*, 2014, V. 458, No. 1, pp. 1073–1076. DOI: 10.1134/S1028334X14090311.
- Кузнецов Н. Б., Романюк Т. В., Шацилло А. В., Орлов С. Ю., Горожанин В. М., Горожанина Е. Н., Серегина Е. С., Иванова Н. С., Меерт Дж. Первые U/Pb-данные о возрасте детритных цирконов из песчаников верхнеэмской такагинской свиты Западного Урала (в связи с проблемой коренных источников уральских алмазных россыпей) // ДАН. 2014б. Т. 455. № 4. С. 427–432.
- Kuznetsov N. B., Romanyuk T. V., Shatsillo A. V., Orlov S. Yu., Gorozhanin V. M., Gorozhanina E. N., Seregina E. S., Ivanova N. S., Meert J. The first U/Pb data on the ages of detrital zircons from sandstones of the Upper Emsian Takatin Formation of the Western Urals (in connection with the problem of the primary sources of the Ural diamond-bearing placers). *Doklady Earth Sciences*, 2014b, V. 455, No. 4, pp. 427–432. (in Russian)
- Пучков В. Н. Геология Урала и Приуралья (актуальные вопросы стратиграфии, тектоники, геодинамики и металлогении). Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2010. 280 с.
- Puchkov V. N. *Geology of the Urals and the Urals (topical issues of stratigraphy. Tectonics, geodynamics and metallogeny)*. Ufa: DesignPoligrafService, 2010, 280 p. (in Russian)
- Пучков В. Н., Иванов К. С. Тектоника Севера Урала и Западной Сибири: общая история развития // Геотектоника. 2020. № 1. С. 41–61.
- Puchkov V. N., Ivanov K. S. *Tectonics of the Northern Urals and Western Siberia: general history of development*. *Geotectonics*. 2020. V. 54, (1), pp. 35–53. DOI: 10.1134/S0016852120010100 (in Russian)
- Тиманский кряж: в 2 т. / Ред.-сост.: Л. П. Шилов, А. М. Плякин, В. И. Алексеев. Т. 2. Литология и стратиграфия, геофизическая характеристика Земной коры, тектоника, минерально-сырьевые ресурсы: Монография. Ухта: УГТУ, 2009. 460 с.
- Timan Ridge. In 2 volumes. Edited by: L. P. Shilov, A. M. Plyakin, V. I. Alekseev. V. 2. *Lithology and stratigraphy, geophysical characteristics of the Earth's crust, tectonics, mineral resources: monograph*. Ukhta: USTU, 2009, 460 p. (in Russian)
- Шишкин М. А., Лапшин Н. В. Докембрийские гипербазиты Полярного Урала // Геология и минералогия докембрия Северо-Востока Европейской платформы и севера Урала. Сыктывкар: ИГ КНЦ УрО РАН. 1996. С. 61.
- Shishkin M. A., Lapshin N. V. *Precambrian hyperbasites of the Polar Urals. Geology and mineralogy of the Precambrian of the North-East European Platform and the North of the Urals*. Syktyvkar: IG Komi SC UB RAS, 1996, p. 61. (in Russian)
- Khain E. V., Bibikova E. V., Salnikova E. B., Kröner A., Gibsher A. S., Didenko A. N., Degtyarev K. E., Fedotova A. A. The Palaeo-Asian ocean in the Neoproterozoic and Early Palaeozoic: new geochronologic data and palaeotectonic reconstructions // *Precambrian Research*. 2003. 122. P. 329–358. DOI:10.1016/S0301-9268(02)00218-8
- Kuznetsov N. B., Soboleva A. A., Udoratina O. V., Gertseva O. V., Andreichev V. L. Pre-ordovician tectonic evolution and volcano-plutonic associations of the Timanides and northern Pre-Uralides, northeast part of the East European Craton. *Gondwana Research*. 2007. V. 12 (3) P. 305–323. DOI: 10.1016/j.gr.2006.10.021
- Remizov D., Pearse V. The Dzela complex, Polar Urals, Russia: a Neoproterozoic island arc / The Neoproterozoic Timanide Orogen of Eastern Baltica. *Geological Society, London*. 2004. *Memoirs*. V. 30 (1). P. 107–123. DOI: 10.1144/GSL.MEM.2004.030.01.10.
- Scarrow J. H., Pease V., Fleutelot C., Dushin V. The late Neoproterozoic Enganepe ophiolite, Polar Urals, Russia: An extension of the Cadomian arc? / *Precambrian Research*. 2001. V. 110 (1) P. 255–275. DOI: 10.1016/S0301-9268(01)00191-7.

Поступила в редакцию / Received 16.02.2024