

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/315486264>

# О ВЫДЕЛЕНИИ КЕМБРИЙСКОГО ТИМАНО-СЕВЕРОЗЕМЕЛЬСКОГО ОРОГЕНА И ПЕРИОДИЗАЦИИ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИСТОРИИ СЕВЕРО-КАРСКОГО ОСАДОЧНОГО БАСЕЙНА НА ОСНОВЕ НОВЫХ ДАТИРОВОК ДЕТРИТО....

**Article** in *Doklady Earth Sciences* · March 2017

DOI: 10.7868/50869565217050176

CITATIONS

0

**10 authors**, including:



**Nikolai Aleksandrovitch Malyshev**

**38** PUBLICATIONS **186** CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Anatoly M. Nikishin**

Lomonosov Moscow State University

**127** PUBLICATIONS **2,150** CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**A. V. Soloviev**

Russian Academy of Sciences

**95** PUBLICATIONS **625** CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

**Some of the authors of this publication are also working on these related projects:**



The U-Pb Age Dating of Detrital Zircons from Upper Jurassic–Lower Cretaceous Deposits of Stolbovoy Island (New Siberian Islands) [View project](#)



Collisional and accretionary structures of Northeastern Russia [View project](#)

УДК 551.73(571.1)

## О ВЫДЕЛЕНИИ КЕМБРИЙСКОГО ТИМАНО-СЕВЕРОЗЕМЕЛЬСКОГО ОРОГЕНА И ПЕРИОДИЗАЦИИ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИСТОРИИ СЕВЕРО-КАРСКОГО ОСАДОЧНОГО БАССЕЙНА НА ОСНОВЕ НОВЫХ ДАТИРОВОК ДЕТРИТОВЫХ ЦИРКОНОВ

© 2017 г. В. А. Никишин<sup>1, 2\*</sup>, Н. А. Малышев<sup>1</sup>, А. М. Никишин<sup>3</sup>, Д. Ю. Голованов<sup>1, 2</sup>, В. Ф. Проскурнин<sup>4</sup>, А. В. Соловьев<sup>5, 6</sup>, Р. Ф. Кулёмин<sup>1, 2</sup>, Е. С. Моргунова<sup>1, 2</sup>, Г. В. Ульянов<sup>1, 2</sup>, П. А. Фокин<sup>3</sup>

Представлено академиком РАН Д. Ю. Пушаровским 10.12.2014 г.

Поступило 03.02.2016 г.

Приведены данные по датированию возрастов детритовых цирконов из пород складчатого фундамента и осадочного чехла арх. Северная Земля и о-вов Известий ЦИК. Возраст фундамента определен как кембрийский (доордовикский). Ордовикские, силурийские песчаники в основном формировались за счет эрозии пород фундамента; девонские песчаники — при привносе песчаного материала с Каледонского орогена; карбоново-раннепермская моласса — одновременно с эрозией карбоновых гранитоидов, пород ордовикской вулканической дуги и пород кембрийского фундамента. Северо-Карский бассейн образовался в ордовике как задуговой бассейн. Основные деформации сжатия были на границе девона и карбона и в карбоне.

DOI: 10.7868/S0869565217050176

Геология арх. Северная Земля и островов северной части Карского моря изучена недостаточно. Дискуссионные вопросы — возраст фундамента района Северной Земли и хронология истории формирования Северо-Карского осадочного бассейна [11, 15, 10, 12–14, 5, 8, 4, 6, 3]. Летом 2013 г. геологи НК “Роснефть” и других организаций провели полевые работы на арх. Северная Земля и о-вах Известий ЦИК (рис. 1). Из пород складчатого фундамента и осадочного чехла была отобрана 21 проба пород для датирования детритовых цирконов. Результаты датирования цирконов U/Pb (LA–ICP–MS)-методом приведены на рис. 2, 3.

Детритовые цирконы из песчаников в фундаменте о. Тройной и фундаменте о. Большевик имеют четко выраженный пик возрастов 500 – 650 млн лет (рис. 2А, Б). Изучение шлифов из этих

пород показало, что в песчаниках присутствует существенная примесь кластов вулканических пород кислого, среднего, основного составов. Можно предполагать, что песчаники формировались при эрозии вулканических дуг неопротерозойского и кембрийского возрастов. Сходные неопротерозойско-кембрийские возрасты для детритовых цирконов о. Большевик, Северо-Таймырской зоны Таймыра, о-вов Норденшельда, Известий ЦИК были получены ранее [8, 12, 2, 12, 5]. Эти данные свидетельствуют о том, что возраст пород метаморфического фундамента этих территорий не древнее среднего кембрия.

Часть сейсмических профилей в Северо-Карском бассейне близко подходят к о-вам Северная Земля, Известий ЦИК. Интерпретация профилей показывает, что фундаментом Северо-Карского бассейна являются в том числе террейны о-вов Большевик, Известий ЦИК [10, 3]. На о. Октябрьской Революции осадочный чехол начинается с ордовика. Этот чехол по сейсмическим профилям прослеживается от бортов в центральную часть Северо-Карского бассейна. Результаты наших исследований по датированию цирконов и материалы в [8] показали, что в песчаниках ордовика и силура Северной Земли основной возраст детритовых цирконов 500–650 млн лет (рис. 2 В).

<sup>1</sup> НК “Роснефть”, Москва

<sup>2</sup> ООО “РН-Шельф-Арктика”, Москва

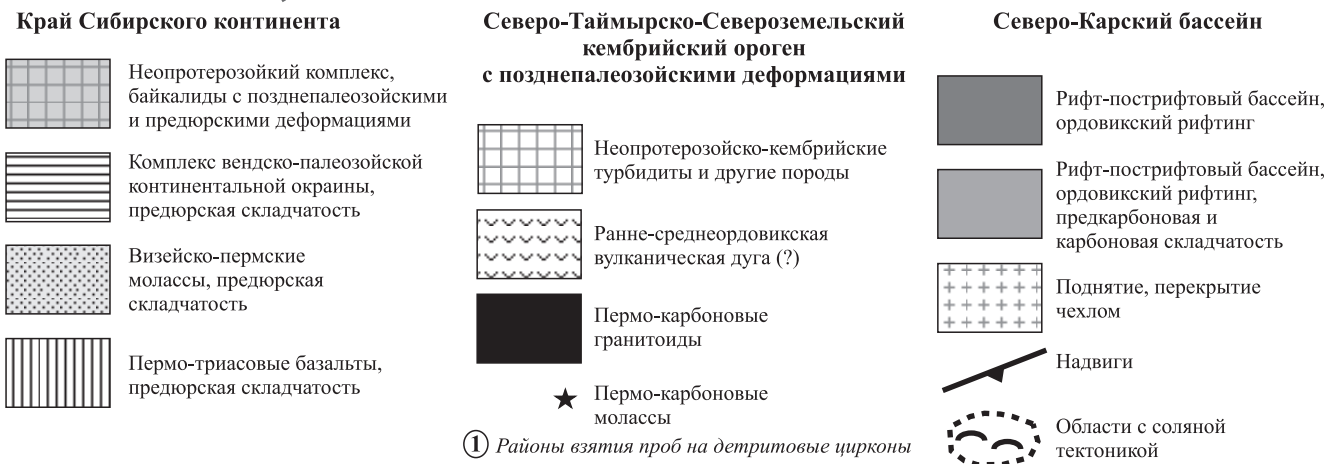
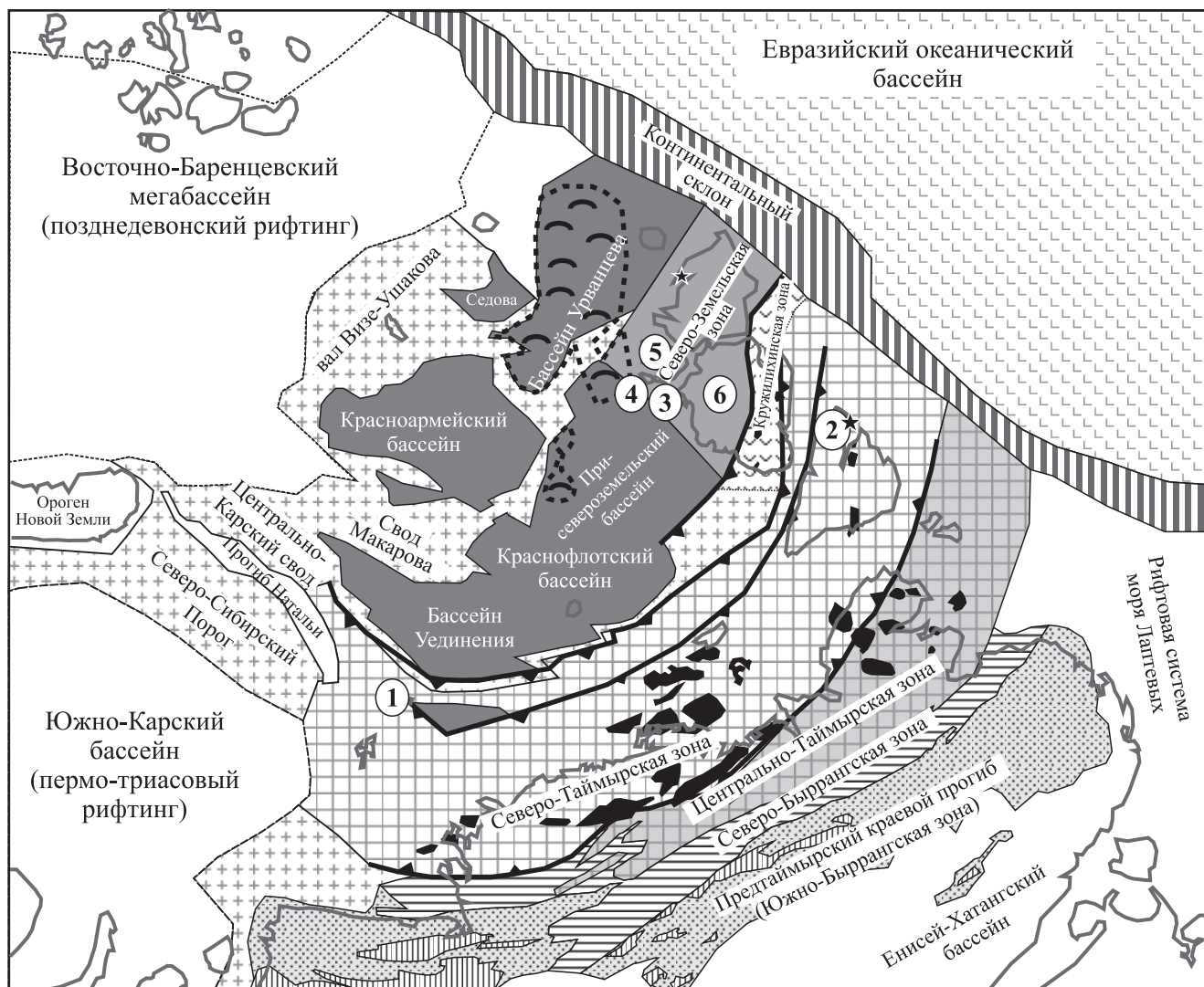
<sup>3</sup> Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

<sup>4</sup> Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского, Санкт-Петербург

<sup>5</sup> Росгеология, Москва

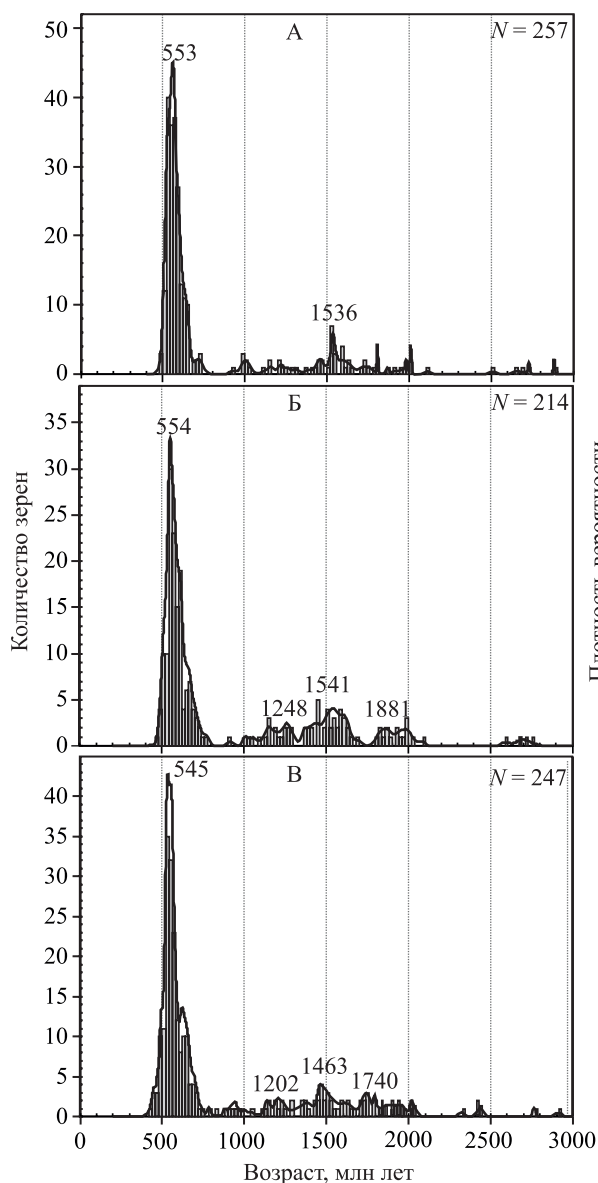
<sup>6</sup> Геологический институт Российской Академии наук, Москва

\* E-mail: v\_nikishin@rosneft.ru

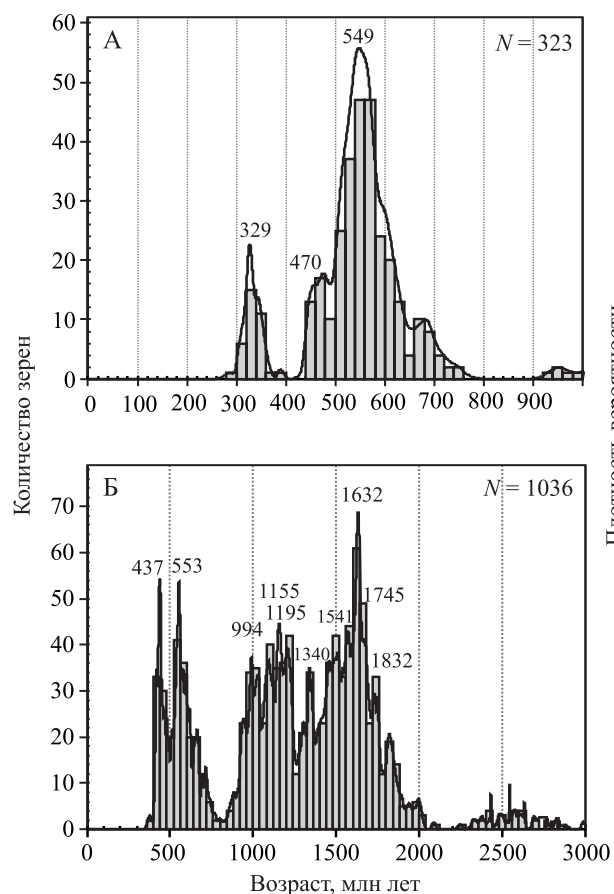


**Рис. 1.** Тектоническая схема Таймырско-Северо-Карского региона. Составлена с использованием данных в [4, 15, 19, 14, 5, 3]. Районы взятия проб на анализы детритовых цирконов: 1 – о-ва Известий ЦИК (о. Тройной) (фундамент), 2 – о. Большевик, район зал. Ахматова (фундамент и ахматовская свита верхнего карбона–нижней перми), 3 – о. Фигурный (девон, ордовик), 4 – о. Голомянный (силур), 5 – о. Пионер, р. Пионерка (девон), 6 – о. Октябрьской Революции, р. Матусевича (девон, ордовик).

Это означает, что при формировании песчаных толщ Северо-Карского бассейна в ордовике и силуре в основном эродировались породы фундамента, который к началу ордовика уже сформировался. Сходные результаты были получены ранее для фундамента Тимано-Печорского бассейна [1, 7] и части Новой Земли [12, 9]. Значит, можно сделать вывод, что Тимано-Печорская, Ново-Земельская (южная часть) и Северо-Таймырско-Североземельская области в кембрии образовывали



**Рис. 2.** Гистограммы и кривые плотности вероятности распределения возрастов обломочных цирконов из: А – фундамента о-вов Известий ЦИК, Б – фундамента о. Большевик, В – ордовикско-силурийских отложений арх. Северная Земля. Числа – возрасты пиков, образованных не менее чем 10 зернами циркона.  $N$  – количество датированных цирконов.



**Рис. 3.** А – гистограммы и кривые плотности вероятности распределения возрастов обломочных цирконов из верхнекарбонно-раннепермской молассы о. Большевик, ахматовская свита. Б – гистограммы и кривые плотности вероятности распределения возрастов обломочных цирконов из девонских песчаников арх. Северная Земля. Числа – возрасты наиболее значительных пиков.  $N$  – количество датированных цирконов.

единый ороген с неясными границами, который вошел в состав палеоконтинента Балтика [11, 8, 9, 12].

На о. Октябрьской Революции выделяли раннеордовикскую вулcano-плутоническую ассоциацию, которую традиционно рассматривали как синрифтовую [8, 5]. Мы предлагаем рассматривать эту зону как Кружилихинский надсубдукционный вулканический пояс [10, 5]. Недавно для ряда массивов гранитоидов на востоке о. Октябрьской Революции U/Pb-методом были получены ранне-среднеордовикские возрасты по цирконам [2].

Мы изучили возрасты детритовых цирконов в ахматовской свите верхнего карбона–нижней перми о. Большевик (рис. 3А). Это угленосные молассовые отложения, которые в региональном плане с угловым несогласием перекрывают

разновозрастные толщи Северной Земли [8, 5]. Для этих молассовых отложений типичны детритовые цирконы, характерные для пород фундамента с возрастными ~500–630 млн лет. Для них также типичны и цирконы с возрастными 350–306 и ~474 млн лет. Детритовые цирконы ранне-среднеордовикского возраста известны из ордовикских отложений о. Октябрьской Революции [8]. Можно предполагать, что цирконы ранне-среднеордовикского возраста связаны с эрозией вулканоплутонического Кружилихинского пояса. Цирконы каменноугольного возраста, по-видимому, происходят из разновозрастных гранитоидных массивов, широко известных на Северной Земле. На о. Октябрьской Революции массивы гранитоидов прорывают деформированную складчатую структуру. Следовательно, время складчатости на Северной Земле и образования антиклинальных складок в Северо-Карском бассейне несколько древнее визе–серпухова и примерно соответствует границе девона и карбона, как мы отмечали ранее [10].

Вполне вероятно, что после кембрийской орогении и приращения Тимано-Североземельского орогена к Восточно-Европейской платформе (к Балтике) зона субдукции перескочила на край нового континента и по краю Северо-Земельской области сформировался окраинно-континентальный Кружилихинский вулканический пояс. Возможно, что Тимано-Североземельский пояс был аккреционным и окраинно-континентальным орогеном типа Северо-Американских Кордильер.

Нами изучены возрасты детритовых цирконов в песчаниках девона о-вов Пионер, Октябрьской Революции (рис. 3Б). Они содержат цирконы с возрастными 500–650 млн лет (из фундамента) и обилие цирконов преимущественно силурийского возраста (пик между 418 и 463 млн лет) и возрастов 0,9–2,0 млрд лет. Такое распределение возрастов цирконов указывает на то, что размывались каледониды с силурийскими гранитоидами к северу и северо-востоку от о-вов Северной Земли и, возможно, породы Северо-Американской платформы. Этот вывод согласуется с ранее сделанными предположениями [8].

Выводы. (1) В кембрии сформировался Тимано-Североземельский аккреционный окраинно-континентальный ороген, который в кембрии стал частью палеоконтинента Балтика; наши данные подтверждают более ранние предположения [11, 9, 12]; 2) Северо-Карский бассейн начал формироваться с ордовика в основном на кембрийском фундаменте; 3) вероятно, Северо-Карский бассейн формировался как рифтовый задуговой бассейн в тылу ранне-среднеордовикского Кружилихинского вулканического пояса; 4) в девоне

был большой привнос обломочного материала с Каледонского орогена и, возможно, с Северо-Американской платформы; 5) основные складчатые деформации на Северной Земле и в Северо-Карском бассейне проходили примерно на границе девона и карбона; постскладчатые гранитоиды имеют ранне-среднекарбонный возраст.

Авторы благодарны руководству компании “Роснефть” за возможность публикации данной работы. Работа А. В. Соловьева – в рамках проекта РФФИ 14–05–93092 Норв\_а.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ларионова З.В., Богацкий В.И., Довжикова Е.Г., Галкина Л.В., Ермакова О.Л., Костыгова П.К., Куранова Т.И., Мартынов А.В., Москаленко К.А., Никонов Н.И., Шабанова Г.А. Тимано-Печорский седиментационный бассейн. (Объясн. зап. к Атласу геологических карт, 2000). Ухта: Изд-во ТП НИЦ, 2002. 122 с.
2. Макарьев А.А., Макарьева Е.М. Новые данные о возрасте отдельных геологических образований островов и побережья восточной части Карского моря // Разведка и охрана недр. 2012. Т. 8. С. 71–77.
3. Никишин В.А. Внутриплитные и окраинноплитные деформации осадочных бассейнов Карского моря. Автореф. дис. канд. геол.-минерал. наук. М.: МГУ, 2013. 21 с.
4. Погребницкий Ю.Е. Палеотектонический анализ Таймырской складчатой системы // Тр. НИИГА. 1971. Т. 166. 248 с.
5. Проскурнин В.Ф. Минерагенический анализ Таймыро-Североземельского региона и оценка его золотоносного потенциала. Автореф. дис. д-ра геол.-минерал. наук. СПб.: ВСЕГЕИ, 2013. 40 с.
6. Drachev S., Malyshev N., Nikishin A. Tectonic History and Petroleum Geology of the Russian Arctic Shelves: an Overview. In: Petroleum Geology: from Mature Basins to New Frontiers. Proc. VII Petroleum Geology Conf. L.: Geol. Soc., 2010. V. 7. P. 591–619.
7. Kuznetsov N.B., Natapov L.M., Belousova E.A., O'Reilly S.Y., Griffin W.L. Geochronological, geochemical and isotopic study of detrital zircon suites from late Neoproterozoic clastic strata along the NE margin of the East European Craton: Implications for plate tectonic models // Gondwana Res. 2010. V. 17. P. 583–601.
8. Lorentz H., Gee D.G., Simonetti A. Detrital zircon ages and provenance of the Late Neoproterozoic and Paleozoic successions on Severnaya Zemlya, Kara Shelf: a tie to Baltica // Norv. J. Geol. 2008. V. 88. P. 235–258.

9. Lorenz H., Gee D.G., Korago E., Kovaleva G., McClelland W.C., Gilotti J.A., Frei D. Detrital Zircon Geochronology of Paleozoic Novaya Zemlya – a Key to Understanding the Basement of the Barents Shelf // *Terra Nova*. 2013. V. 25. P. 496–503.
10. Малышев Н.А., Никишин В.А., Никишин А.М., Обметко В.В., Мартиросян В.Н., Клещина Л.Н., Рейдик Ю.В. Новая модель. Геологическое строение и история формирования Северо-Кавказского осадочного бассейна // *ДАН*. 2012. Т. 445. № 1. С. 50–54.
11. Nikishin A.M., Ziegler P.A., Stephenson R.A., Cloetingh S.A.P.L., Furne A.V., Fokin P.A., Ershov A.V., Bolotov S.N., Korotaev M.V., Alekseev A.S., Gorbachev V.I., Shipilov E.V., Lankreijer A., Bembinova E. Yu., Shalimov I.V. Late Precambrian to Triassic History of the East European Craton: Dynamics of Sedimentary Basin Evolution // *Tectonophysics*. 1996. V. 268. P. 23–63.
12. Pease V., Scott R.A. Crustal affinities in the Arctic Uralides, Northern Russia: Significance of Detrital Zircon Ages from Neoproterozoic and Palaeozoic Sediments in Novaya Zemlya and Taimyr // *J. Geol. Soc. London*. 2009. V. 166. P. 517–527.
13. Прокофьев А.В., Ершова В.Б., Миллер Э.Л., Худолей А.К. Раннекаменноугольная палеогеография северной части Верхоянской пассивной окраины по данным U–Pb-датирования обломочных цирконов и роль продуктов размыва Центрально-Азиатского и Таймыро-Североземельского складчатых поясов // *Геология и геофизика*. 2013. С. 1530–1542.
14. Шпилов Э.В., Верниковский В.А. Строение зоны сочленения Свальбардской и Карской плит и геодинамические обстановки ее формирования // *Геология и геофизика*. 2010. С. 75–92.
15. Верниковский В.А., Добрецов Н.Л., Метелкин Д.В., Матушкин Н.Ю., Кулаков И.Ю. Проблемы тектоники и тектонической эволюции Арктики // *Геология и геофизика*. 2013. С. 1083–1107.