

УДК 564.1:551.736(571.56+571.65)

ПЕРВЫЕ НАХОДКИ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ РОДА *UNIONITES WISSMANN* В БОРЕАЛЬНОЙ ПЕРМИ СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ

© 2021 г. А. С. Бяков^{a, b, *}, Р. В. Кутыгин^c

^aСеверо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт им. Н.А. Шило ДВО РАН, Магадан, Россия

^bКазанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия

^cИнститут геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, Якутск, Россия

*e-mail: abiakov@mail.ru

Поступила в редакцию 13.10.2020 г.

После доработки 19.10.2020 г.

Принята к публикации 19.10.2020 г.

Впервые в верхнепермских отложениях Северо-Восточной России найдены представители двустворчатых моллюсков рода *Unionites* *Wissmann* совместно с типично высокобореальными иноцерамоподобными двустворками *Intomodesma* sp. Ранее унионитесы считались исключительно триасово-раннеюрскими и лишь недавно были обнаружены в самых верхах перми Италии. Находка представителей рода *Unionites* в бореальной верхней перми свидетельствует о том, что к концу пермского периода усилились связи высокобореальных бассейнов и надобласти Тетис, наметившиеся еще в среднем и позднем вучапине. Описан новый вид *U. kobyumensis* Biakov, sp. nov.

Ключевые слова: двустворчатые моллюски, род *Unionites*, верхняя пермь, Северо-Восток России

DOI: 10.31857/S0031031X2104005X

Двустворчатые моллюски рода *Unionites* — морских униоподобных представителей семейства *Trigonodoidae* Modell — долгое время считались исключительно триасовыми (Невесская и др., 2013). Они довольно часто встречаются в отложениях триаса, как бореальных (Spath, 1935; Дагис, Корчинская, 1987; Foster et al., 2017), так и тетических бассейнов (Кипарисова, Курбатов, 1952; Ciriacks, 1963; Hofmann et al., 2013, 2015; Chu et al., 2016; Feng et al., 2019; и др.), а также Панталассы (Hofmann et al., 2014). Лишь недавно унионитесы были отмечены в самых верхах пермского разреза (верхи чансинского яруса) Италии (Fagabegoli et al., 2007; Posenato, 2009).

В России унионитесы ранее также были известны исключительно из триасовых отложений Северо-Востока России (Дагис и др., 1996) и Приморья (Кипарисова, 1938). В 2017 г. при изучении пограничных отложений перми и триаса Южного Верхоянья (разрез по руч. Правый Суол, правый приток р. Сеторым, бассейн р. Восточной Хандыги; рис. 1) нами впервые был найден представитель этого рода — *Unionites* cf. *canalensis* (Catullo) в нижней части отоцерасовых слоев (зона *Otoceras concavum*), ранее относимых к низам триаса (Дагис и др., 1996), а в настоящее время рассматриваемых как верхи чансинского яруса верхней перми (Бяков и др., 2018).

Однако недавно У. Фостер с соавт., изучая нижнеиндских двустворок Шпицбергена, высказали мнение, что вид *U. canalensis* может быть отнесен к миоцен–современному роду нукуляноидных двустворок *Austrotindaria* (Foster et al., 2017). Это предположение основано на отсутствии данных о внутреннем строении раковины у типовых экземпляров *Unionites canalensis* и схожести, по Фостеру, этих форм с австротиндариями. В частности, по Фостеру, для этого вида характерно центральное (медианное) положение макушек и их ортогирность (Foster, 2017, с. 861).

В то же время, простое внешнее сравнение типичных *Unionites canalensis* с представителями рода *Austrotindaria*, в том числе, описанными самим Фостером, на наш взгляд, заставляют усомниться в правильности отнесения этого вида к австротиндариям. Во-первых, у многих ранее описанных представителей *Unionites canalensis* макушка не центральная и ортогирная, а явно сдвинута к переднему краю и прозогирная (см., напр., Ciriacks, 1963; Kumagae, Nakazawa, 2009; Song et al., 2019); во-вторых, она не такая миниатюрная, как у типичных австротиндарий, а довольно массивная. Поэтому мы оставляем данный вид в составе рода *Unionites*, в то же время признавая определенную условность этой при-

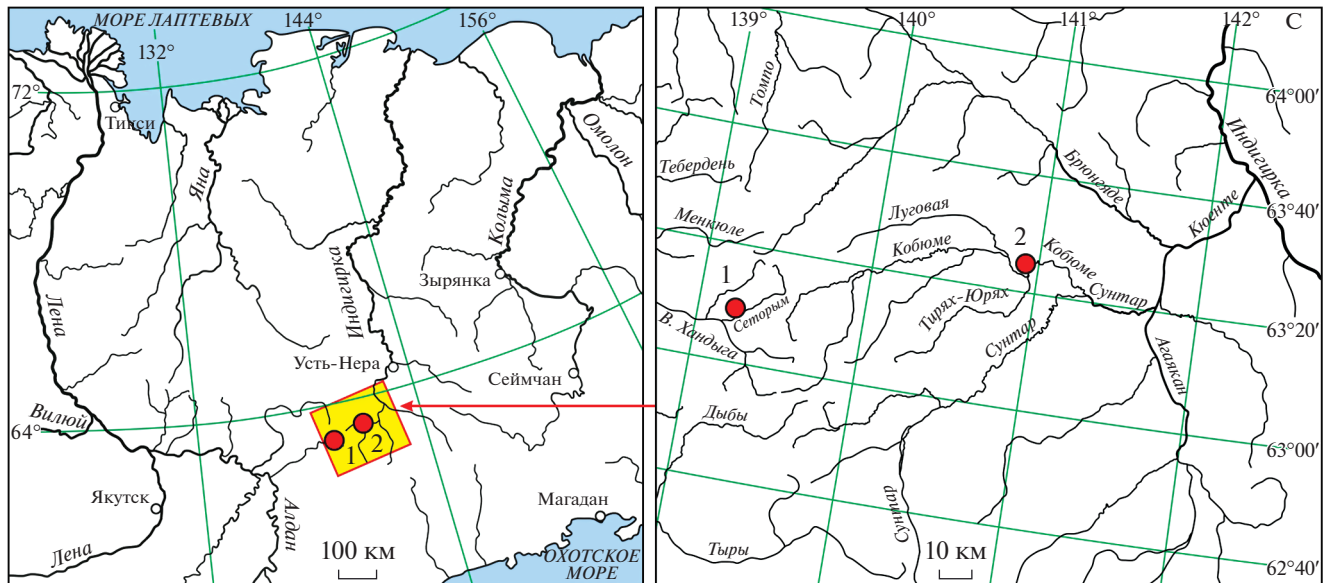


Рис. 1. Местонахождения двустворчатых моллюсков рода *Unionites* на Северо-Востоке России: 1 — басс. р. Сеторым, верховья р. Восточной Хандыги, 2 — р. Кобюеме.

надлежности, поскольку, действительно, данных о внутреннем строении этого вида почти нет.

В 2016 г. при изучении другого разреза пермских и пограничных пермо-триасовых отложений Южного Верхоянья — по р. Кобюеме, левому притоку р. Сунтар верховьев р. Индигирки (рис. 1), также были найдены представители рода *Unionites*. Но здесь они были встречены в более древних отложениях — в верхах зоны *Intomodesma costatum* (Бяков, 2012) в одном слое с типично высокорейальной гигантской иноцерамоподобной двустворкой *Intomodesma* sp. Согласно последним данным (Бяков и др., 2017), верхи зоны *Intomodesma costatum* примерно соответствуют верхнему чансину без самых его верхов.

Кобюминские унионитесы были встречены в верхах привольнинской свиты, которая относится к интервалу от кепитенского яруса (верхняя часть) до чансинского, включительно (Budnikov et al., 2020). Терминальный слой 33 привольнинской свиты (рис. 2) характеризуется отчетливым трансгрессивно-регрессивным строением (Кутыгин и др., 2019) и делится на три части, литологические переходы между которыми неотчетливые.

Нижняя, трансгрессивная часть (15 м) слоя 33 сложена неяснослоистыми, монотонными алевролитами, плавно огрубляющимися вверх по разрезу. В наиболее тонкозернистых нижних девяти-десяти метрах слоя наблюдаются рассеянные окатанные обломки кварцитов (размером до 1–2 см, реже — до 3 см) и многочисленные тонкие (первые сантиметры) линзочки, заполненные раздробленными остатками призматического слоя иноцерамоподобных двустворок. В 6 м выше подошвы слоя 33 обнаружены остатки трех раковин

унионитесов, которые обладают морфологическим сходством с *U. fassaensis* (Wissmann) и описаны в настоящей статье как новый вид *U. kobuyemensis* Biakov. На этом же уровне были обнаружены плохо сохранившиеся нукулиды *Nuculopsis* aff. *wymensis* (Keyserling), *Palaeoneilo?* vel *Palaeonucula?* sp. indet. и очень мелкая неопределимая небеллерофонтидная гастропода.

Средняя часть (8 м) слоя 33 сложена горизонтально-слоистыми крупнозернистыми алевролитами с прослоями (5–10, реже до 20 см) глинистых песчаников и мелкозернистых алевролитов. Для этой части разреза характерны наиболее мощные (до 10–15 см) слойки с обломками призматического слоя иноцерамоподобных двустворок. В одном из таких слойков, на уровне в 20 м выше подошвы слоя 33 была обнаружена гигантская раковина *Intomodesma* sp.

Доминирующую роль в строении верхней, регрессивной части (15 м) слоя 33 приобретают разномасштабные песчаники. Разрез начинается с полого-волнистого переслаивания разномасштабных алевролитов, алевропесчаников и глинистых биотурбированных песчаников, а завершается относительно мощной толщей песчаников. Нижняя половина этой толщи имеет горизонтальную слоистость и знаки ряби на поверхностях напластования, а верхняя — является наиболее грубозернистой и характеризуется массивной, иногда крупной косослоистой текстурой.

Выше слоя 33 залегает мощная толща (слои 34 и 35) мелкозернистых алевролитов нижнечанской подсвиты, в которой ранее по аммоноидеям была выявлена следующая последовательность зон (снизу вверх): *Otoceras concavum?*,

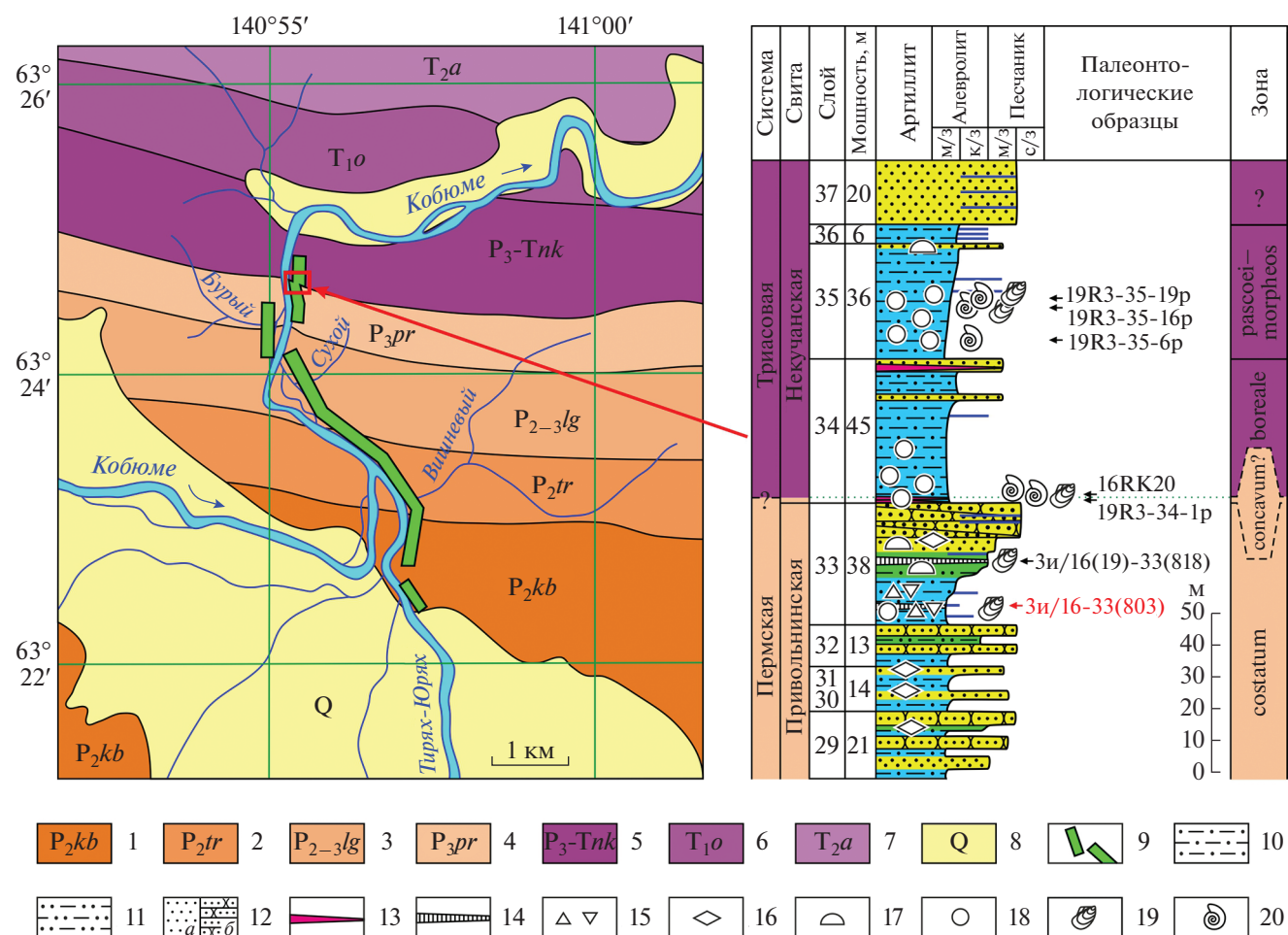


Рис. 2. Геологическая схема участка и фрагмент разреза Тирях-Кобюме, включающий уровень находки двустворчатых моллюсков рода *Unionites*, обр. 3и/16-33(803): 1–5 – свиты: 1 – кобюминская, 2 – тиряхская, 3 – луговская, 4 – привольнинская, 5 – некучанская; 6 – оленевские отложения; 7 – анизийские отложения; 8 – четвертичные отложения; 9 – разрез Тирях-Кобюме; 10 – алевролиты мелкозернистые; 11 – алевролиты крупнозернистые; 12 – песчаники: а – слоистые, б – массивные; 13 – туфы (внемасштабно); 14 – скопления обломков призматического слоя двустворок (внемасштабно); 15 – диамиктиты; 16 – песчаные знаки ряби; 17 – следы деятельности илоедов; 18 – карбонатно-глинистые и карбонатно-кремнистые конкреции; 19 – двустворчатые моллюски; 20 – аммоноиды; 3и/16-33(803): *Unionites kobyumaensis* Biakov, sp. nov., *Palaeoneilo?* vel *Palaeonucula?* sp. indet.; 3и/16(19)-33(818): *Intomodesma* sp.; 19R3-34-1p: *Otoceras* aff. *gracile* Tozer, *Otoceras* sp., *Palaeonucula?* sp. indet.; 16RK20: *Otoceras boreale* Spath; 19R3-35-6p: *Tompophiceras?* sp.; 19R3-35-16p: *Tompophiceras morpheos* (Popow), *Palaeonucula aldanensis* Kurushin, *Nuculopsis setorymensis* Kurushin; 19R3-35-19p: *Tompophiceras* sp., *Maitaia* ex gr. *errabunda* (Popow).

O. boreale, *Tompophiceras pascoei*–*T. morpheos* (Кутыгин и др., 2019). Здесь, по аналогии с эталонным разрезом нижнекекучанской подсвиты в бассейне р. Сеторым (Ядренкин и др., 2020), положение границы перми и триаса нами предполагается в основании зоны *Otoceras boreale*. Соответственно, слой 33, содержащий унионитесов и интомодесм, и основание слоя 34 с ранними оточерасами относятся к терминальной части пермской системы.

Находка рода *Unionites* вместе с высокобореальными иноцерамоподобными двустворками свидетельствует о том, что к концу перми усилились связи бассейнов Северо-Восточной Азии и надобласти Тетис, наметившиеся еще в среднем и

позднем вучапине, когда в сообществах двустворок Северо-Восточной Азии появились теплолюбивые *Guizhoupecten*, *Cyrtostrota* и *Obliquipecten* (Муромцева, Гуськов, 1984; Бяков, 2020) и произошла инвазия аммоноидей *Paramexisoceras* и двустворчатых моллюсков *Atomodesma* s.s. (Бяков, Кутыгин, 2020). Это проникновение может объясняться как некоторым потеплением климата, так и существенным ослаблением изолирующего значения Охотско-Тайгонской вулканической дуги, игравшей роль крупного биогеографического барьера на протяжении почти всей пермской истории (Biakov, Shi, 2010).

Таким образом, в результате этой находки впервые получены данные о присутствии унио-



Рис. 3. Двустворчатые моллюски рода *Unionites* из верхнепермских отложений Северо-Востока России: *a* — *U.?* cf. *canalensis* (Catullo), экз. № 1/02-06.111, ядро левой створки; правобережье р. Сеторым, руч. Левый Суол; верхняя пермь, нижняя часть некучанской свиты, верхи чансинского яруса, обр. 9–2.8/АБ-17; *б–д* — *U. kobyumensis* Biakov, sp. nov.: *б* — голотип № 2/02-06.113, ядро правой створки; *в, г* — экз. № 1/02-06.113: *в* — ядро правой створки, *г* — отпечаток этой же створки; *д* — экз. № 3/02-06.113, ядро двустворчатого экземпляра со стороны левой створки; правобережье нижнего течения р. Кобюме; верхняя пермь, верхняя часть чансинского яруса, обр. 3и/16-33(803). Длина масштабной линейки 10 мм.

нитесов в заведомо пермских отложениях северо-востока России. Ее описанию и посвящена настоящая статья.

В описании приняты сокращения: В — высота раковины, Вп — выпуклость створки, Д — длина раковины, ДЗК — длина замочного края раковины, ДПЧ — длина передней части створки.

Изученный материал хранится в музее Северо-Восточного комплексного научно-исследовательского ин-та им. Н.А. Шило ДВО РАН (СВКНИИ), г. Магадан, колл. № 02-06.113. Авторы признательны И.В. Будникову, В.И. Давыдову и А.Н. Киясову за помощь при проведении полевых работ.

Исследования выполнены по государственным заданиям СВКНИИ ДВО РАН и ИГАБМ СО РАН при поддержке грантов РФФИ №№ 18-05-00191, 20-05-00604, гранта РНФ № 19-17-00178 (палеогеографические и палеоклиматические выводы) и частично за счет средств субсидии, выделенной Казанскому федеральному университету для выполнения государственного задания № 671-2020-0049 в сфере научной деятельности.

Авторы признательны С.В. Попову и анонимному рецензенту, чьи замечания способствовали улучшению текста статьи.

О Т Р Я Д UNIONIDA НА Д С Е М Е Й С Т В О TRIGONODOIDEA MODELL, 1942

СЕМЕЙСТВО TRIGONODOIDAE MODELL, 1942

Под *Unionites* Wissmann, 1841

Unionites kobyumensis Biakov, sp. nov.

Название вида — по р. Кобюме.

Голотип — СВКНИИ, № 1/02-06.113, ядро правой створки; Южное Верхоянье, правобережье р. Кобюме в нижнем течении; верхи привольнинской свиты; верхняя пермь, верхняя часть чансинского яруса, хальпирский горизонт, верхняя часть бивальвиевой зоны *Intomodesma*

costatum; обн. 3и, нижняя часть слоя 33; сборы Р.В. Кутыгина, 2016 г.

О п и с а н и е (рис. 3, *б–д*). Раковина небольших размеров для рода, чуть более 20 мм в длину, слабо удлинённая ($D : V = 1.47–1.67$), треугольно-овальная, слабо неравносторонняя ($ДПЧ : Д = 0.40–0.43$); раковинный слой был, по-видимому, относительно тонким, до 0.3 мм. Замочный край длинный ($ДЗК : Д = 0.86–0.87$), его передняя ветвь в значительной степени вогнута, несколько короче задней, соединяется с ней под тупым углом порядка $110^{\circ}–120^{\circ}$. Задняя ветвь замочного края слабовыпуклая, длинная, плавно соединяется с коротким, сильно выпуклым задним краем, по крутой дуге переходящим в длинный, слабывыпуклый нижний край. Последний по крутой дуге постепенно переходит в короткий, сильно выпуклый передний край, плавно смыкающийся с передней ветвью замочного края. Выпуклость створок умеренная ($Вп : В = 0.28$), точка наибольшей выпуклости расположена в верхней части створок и несколько сдвинута к передней ветви замочного края. Макушки относительно небольшие, невысокие, притупленные, направленные вперед. Килевой перегиб не выражен.

Замок, по-видимому, типичен для рода. Кардинальные зубы, по-видимому, редуцированы. На отпечатке экз. № 1/02-06.113 наблюдается слабовозаметная вытянутая ямка от заднего бокового зуба (рис. 3, *г*), у голотипа сохранился один небольшой удлинённый передний боковой зуб (рис. 3, *б*).

Скульптура створок из частых, тонких, относительно правильных concentрических линий нарастания, сохраняющихся на ядрах раковин. Мускульные отпечатки относительно небольшие, удлинённо-овальные, передний расположен вблизи места смыкания переднего и замочного краев, задний по форме и размерам аналогичен переднему, тот и другой очень слабо заметны на ядрах раковин. Мантийная линия цельная. Остальные элементы строения раковины не наблюдались.

Размеры в мм и отношения:

Экз. №	Д	В	Вп	ДПЧ	ДЗК	Д : В	Вп : В	ДПЧ : Д	ДЗК : Д
1/02-06.113	18.5	11.8	—	8.0	16	1.57	—	0.43	0.86
2/02-06.113	15.0	9.0	2.5	6.0	13	1.67	0.28	0.40	0.87
голотип									
3/02-06.113	~22	15.0	—	9.0	~19	1.47	—	~0.41	~0.86

С р а в н е н и е. По очертаниям раковины наиболее близок к *U. fassaensis* (Wissmann), особенно сходен с экземплярами, описанными К. Сириаком (Ciriacks, 1963) из нижнеиндской формации Динвуди Вайоминга, США, отличаясь менее крупными макушками и почти полным отсутствием килевого перегиба створок. От остальных видов рода заметно отличается формой раковины.

М а т е р и а л. Два ядра правых створок, ядро двустворчатого экземпляра и отпечаток правой створки преимущественно удовлетворительной сохранности из типового местонахождения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бяков А.С. Новая зональная схема пермских отложений Северо-Востока Азии по двустворчатым моллюскам. Ст. 1. Зональное расчленение // Тихоокеанск. геол. 2012. Т. 31. № 5. С. 13–40.
- Бяков А.С. Морские двустворчатые моллюски как индикаторы климатических изменений в перми Северо-Востока Азии // Уч. зап. Казанск. ун-та. Сер. Естеств. науки. 2020. Вып. 2. С. 550–570.
- Бяков А.С., Горячев Н.А., Ведерников И.Л. и др. Новые результаты U-Pb SHRIMP датирования цирконов из верхневучапчинских (верхняя пермь) отложений Северо-Востока России // Докл. Акад. наук. 2017. Т. 477. № 3. С. 331–336.
- Бяков А.С., Кутыгин Р.В. Новая находка иноцерамоподобных двустворок рода *Atomodesma* в Южном Верхоянье и инвазии внебореальных моллюсков в перми Северо-Востока Азии // Палеонтол. журн. 2020. № 5. С. 20–25.
- Бяков А.С., Кутыгин Р.В., Горячев Н.А. и др. Открытие позднекансинского комплекса двустворок и два эпизода вымирания фауны в конце перми на северо-востоке Азии // Докл. Акад. наук. 2018. Т. 480. № 1. С. 121–124.
- Дагис А.А., Корчинская М.В. Первые находки конодонтов в отоцерасовых слоях Свальбарда // Бореальный триас. М.: Наука, 1987. С. 110–113.
- Дагис А.С., Дагис А.А., Казаков А.М. и др. Биостратиграфия нижнего инда Восточного Верхоянья // Биостратиграфия мезозоя Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск: Наука, 1986. С. 21–31.
- Кипарисова Л.Д. Нижнетриасовые пластинчатожаберные Уссурийского края // Тр. ГИН АН СССР. 1938. Т. 7. С. 197–283.
- Кипарисова Л.Д., Бычков Ю.М., Полуботко И.В. Позднетриасовые двустворчатые моллюски Северо-Востока СССР. Магадан, 1966. 312 с.
- Кипарисова Л.Д., Курбатов В.С. О наличии триасовых отложений в Туар-кыре // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1952. № 6. С. 76–81.
- Кутыгин Р.В., Будников И.В., Бяков А.С. и др. Первые находки цератитов рода *Otoceras* в Кобьуминской зоне Южного Верхоянья, Северо-Восток России // Уч. зап. Казанск. ун-та. Сер. Естеств. науки. 2019. Т. 161. № 4. С. 550–570.
- Муромцева В.А., Гуськов В.А. Пермские морские отложения и двустворчатые моллюски Советской Арктики. Л.: Недра, 1984. 208 с.
- Невесская Л.А., Попов С.В., Гончарова И.А. и др. Двустворчатые моллюски России и сопредельных стран в фанерозое. М.: Научн. мир, 2013. 524 с.
- Ядренкин А.В., Бяков А.С., Кутыгин Р.В., Копылова А.В. Новые находки и стратиграфическое распределение фораминифер в пограничных пермско-триасовых отложениях Южного Верхоянья // Тихоокеанск. геол. 2020. Т. 39. № 5. С. 69–82.
- Biakov A.S., Shi G.R. Palaeobiogeography and palaeogeographical implications of Permian marine bivalve faunas in Northeast Asia (Kolyma-Omolon and Verkhoyansk-Okhotsk regions, northeastern Russia) // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. 2010. V. 298. № 1–2. P. 42–53.
- Budnikov I.V., Kutygin R.V., Shi G.R. et al. Permian stratigraphy and paleogeography of Central Siberia (Angaraland) — A review // J. Asian Earth Sci. 2020. V. 196. Article 104365. P. 1–21.
- Ciriacks K.W. Permian and Eotriassic bivalves of the Middle Rockies // Bull. Amer. Mus. Natur. Hist. 1963. V. 125. № 1. 99 p.
- Chu D.L., Yu J.X., Tong J.N. et al. Biostratigraphic correlation and mass extinction during the Permian-Triassic transition in continental-marine siliciclastic settings of South China // Global and Planetary Change. 2016. V. 146. P. 67–88.
- Farabegoli E., Perri M.C., Posenato R. Environmental and biotic changes across the Permian-Triassic boundary in western Tethys: the Bulla parastratotype, Italy // Global and Planetary Change. 2007. V. 55. P. 109–135.
- Feng X., Chen Z.Q., Bottjer D.J. et al. Unusual shallow marine matground-adapted benthic biofacies from the Lower Triassic of the northern Paleotethys: Implications for biotic recovery following the end-Permian mass extinction // Earth-Sci. Rev. 2019. V. 189. P. 194–219.
- Foster W.J., Danise S., Twitchett R.J. A silicified Early Triassic marine assemblage from Svalbard // J. Syst. Palaeontol. 2017. V. 15. P. 851–877.
- Foster W.J., Lehrmann D.J., Hirtz J.A. et al. Early Triassic benthic invertebrates from the Great Bank of Guizhou, South China: systematic palaeontology and palaeobiology // Papers in Palaeontol. 2019. V. 5. № 4. P. 613–656.

Hofmann R., Hautmann M., Brayard A. et al. Recovery of benthic marine communities from the end-Permian mass extinction at the low latitudes of eastern Panthalassa // *Palaeontology*. 2014. V. 57. P. 547–589.

Hofmann R., Hautmann M., Bucher H. A new paleoecological look at the Dinwoody Formation (Lower Triassic, western USA): intrinsic versus extrinsic controls on ecosystems recovery after the end-Permian mass extinction // *J. Paleontol.* 2013. V. 87. P. 854–880.

Hofmann R., Hautmann M., Bucher H. Recovery dynamics of benthic marine communities from the Lower Triassic Werfen Formation, northern Italy // *Lethaia*. 2015. V. 48. P. 474–496.

Kumagae T., Nakazawa K. Bivalves // The Lower Triassic System in the Abrek Bay Area, South Primorye, Russia /

Eds. Shigeta Y., Zakharov Y.D., Maeda H., Popov A.M. Tokyo: Nat. Mus. of Nature and Sci., 2009. P. 156–173.

Posenato R. Survival patterns of macrobenthic marine assemblages during the end-Permian mass extinction in the western Tethys (Dolomites, Italy) // *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* 2009. V. 280. P. 150–167.

Song T., Tong J., Tian L. et al. Taxonomic and ecological variations of Permian-Triassic transitional bivalve communities from the littoral clastic facies in southwestern China // *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* 2019. V. 519. P. 108–123.

Spath L.F. Addition to the Eo-Triassic invertebrate fauna of East Greenland // *Meddel. Grønland*. 1935. V. 98. № 2. 115 p.

The First Finds of Representatives of the Genus *Unionites* in the Boreal Upper Permian of Northeast Russia

A. S. Biakov^{1, 2}, R. V. Kutygin³

¹*Shilo North-East Interdisciplinary Scientific Research Institute, Far East Branch, Russian Academy of Sciences, Magadan, Russia*

²*Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia*

³*Diamond and Precious Metal Geology Institute, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences, Yakutsk, Russia*

For the first time, representatives of bivalve genus *Unionites* Wissmann were found in the Upper Permian of northeastern Russia; they were found together with typically highly Boreal *Inoceramus*-like bivalves *Intomodesma* sp. Previously, the *Unionites* was considered exclusively Triassic–Early Jurassic genus and was only recently discovered in the Uppermost Permian of Italy. The finding of representatives of the genus *Unionites* in the Boreal Upper Permian indicates that the connections between the basins of northeastern Russia and the Tethys, which were outlined in the Middle and Late Wuchiapingian, became stronger in the end of the Permian. A new species *U. kobyumensis* Biakov, sp. nov. is described.

Keywords: bivalves, genus *Unionites*, Upper Permian, northeastern Russia