

УДК 564.1:551.736(571.1/.5)

ПЕРМСКИЕ ДВУСТВОРЧАТЫЕ МОЛЛЮСКИ КРЯЖА ПРОНЧИЩЕВА (СЕВЕР СИБИРИ): НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ТАКСОНОМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ, БИОСТРАТИГРАФИИ И БИОГЕОГРАФИЧЕСКИМ СВЯЗЯМ

© 2021 г. А. С. Бяков^{a, b, *}, М. К. Данукалова^c, А. Б. Кузьмичев^c, Е. С. Соболев^d

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

^bКазанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия

^cГеологический институт РАН, Москва, Россия

^dИнститут нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН им. А.А. Трофимука, Новосибирск, Россия

*e-mail: abiakov@mail.ru

Поступила в редакцию 13.07.2020 г.

После доработки 17.07.2020 г.

Принята к публикации 04.08.2020 г.

Впервые систематически изучены пермские морские двустворчатые моллюски кряжа Прончищева (север Сибири). Фаунистически доказано присутствие среднего и верхнего отделов перми, где установлены пять биостратиграфических уровней. В средней перми это бивальвиевые зоны *Kolymia inosagamiformis* – *K. plicata* (нерасчлененные) и *Kolymia multiformis*, а в верхней – зоны *Maitaia bella* (слои с *Phestia ex gr. ovata*), *Maitaia belliformis* и *Intomodesma costatum*. Комплексы двустворок средней и большей нижней части верхней перми (до зоны *Intomodesma costatum*) по своему таксономическому составу близки к комплексам Западного и Северного Верхоянья. Ископаемые сообщества верхов перми очень своеобразны и представлены почти исключительно монотаксонными скоплениями крупных пектинид *Streblopteria rotunda* (Lutkevich et Lobanova) и довольно редких представителей рода *Intomodesma*. Почти на протяжении всей перми морской бассейн, существовавший на территории кряжа Прончищева, имел устойчивые связи с Верхоянским. Этот бассейн был весьма мелководным и, возможно, испытывал некоторое опреснение. В конце перми палеогеографическая ситуация изменилась, и резко усилились связи морского бассейна кряжа Прончищева с акваторией Восточного Таймыра. Приведены изображения наиболее характерных видов двустворчатых моллюсков, описан новый вид *Kolymia rutskovi* Biakov, sp. nov.

Ключевые слова: морские двустворчатые моллюски, зоны по двустворкам, средняя–верхняя пермь, кряж Прончищева, север Сибирской платформы

DOI: 10.31857/S0031031X21030089

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы в связи с разворачиванием работ по изучению арктических регионов России активизировалось стратиграфическое изучение этих обширных слабо исследованных территорий, весьма перспективных на горючие полезные ископаемые. Не стал исключением север Сибирской платформы, в частности, кряж Прончищева. Он представляет собой узкую протяженную квестобразную возвышенность высотой 150–250 м, вытянутую в запад-северо-западном направлении более чем на 150 км между Анабарской губой и Оленекским заливом (рис. 1). Большая часть кряжа сложена породами мезозоя, отложения перми фрагментарно обнажены лишь в центральном сегменте возвышенности – в бассейнах рек

Синнигес, Песчаной, Лыгый-Юряге и Урасалах. Пермские породы слагают переходную часть от северного подножья первой гряды кряжа к приморской низменности. До последнего времени пермские отложения кряжа были очень слабо изучены, а их возраст ненадежно обоснован из-за плохой обнаженности и крайне редких находок ископаемой фауны.

Настоящая работа посвящена результатам изучения представительной коллекции морских двустворчатых моллюсков, систематически собранной авторами из пермских толщ кряжа Прончищева. Это впервые позволило провести обоснование их возраста и установить биогеографические связи с соседними пермскими бореальными акваториями.

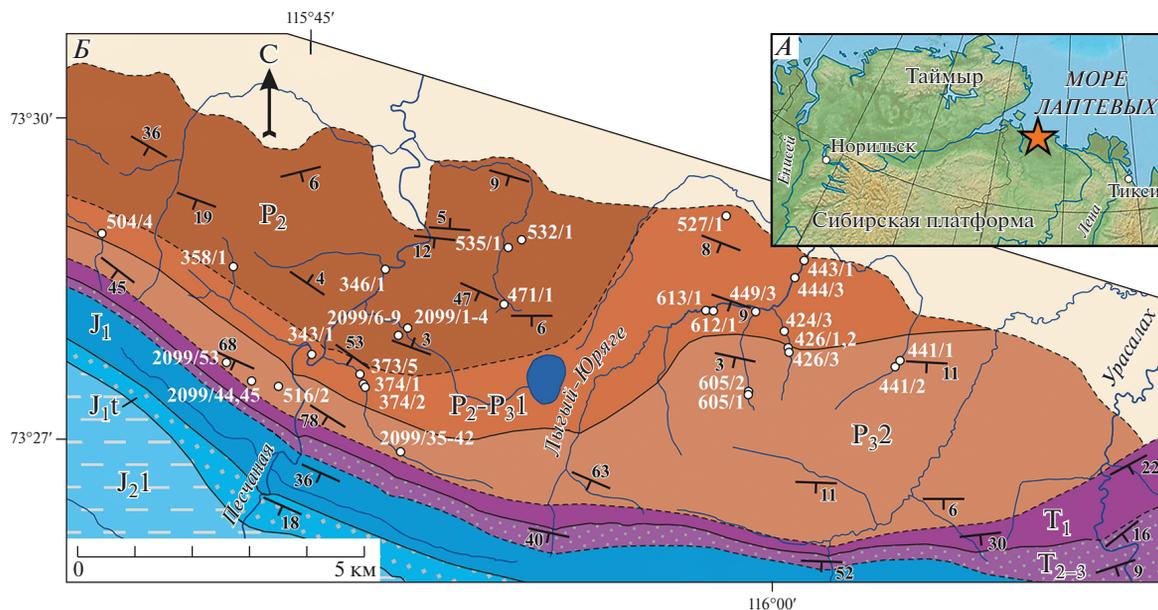


Рис. 1. Расположение изученных местонахождений пермской фауны на кряже Прончищева: А – расположение района исследований на Севере Сибири. Звездочкой отмечен изученный участок пермских отложений в пределах кряжа Прончищева. Б – схематичная геологическая карта исследованного участка (составлена А.Б. Кузьмичевым и М.К. Данукаловой с добавлениями Е.С. Соболева). Цветом и индексами показаны: P₂ – средняя пермь; P₂–P₃¹ – верхняя часть средней и низы верхней перми; T₁ – нижний триас; T_{2–3} – средний–верхний триас, J₁ – нижняя юра (геттанг–плинсбах); J_{1t} – нижняя юра (тоар); J₂¹ – средняя юра (аален–бат). Белыми точками обозначены номера местонахождений пермской фауны.

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ И ФАУНЫ КРЯЖА ПРОНЧИЩЕВА

Пермские отложения в пределах кряжа Прончищева впервые были обнаружены и изучены В.А. Рудковым, проводившим в этом районе геологическую съемку масштаба 1 : 200000 (Рудков, 1955). Они были отнесены целиком к верхней перми (в старом, двучленном понимании объема системы)¹ на основании находок в нижней видимой части разреза комплексов мелких фораминифер и палинокомплексов, а в средней части – одной раковины *Kolymia* sp. indet.

Позже, на единственной изданной на сегодня геологической карте масштаба 1 : 200000 (Бобров, Горшкова, 1992), верхнепермские отложения кряжа Прончищева были расчленены на три безымянные толщи общей мощностью чуть более 1000 м. Толщи были охарактеризованы редкими находками морских двустворок (фестий, мионий

и единичных колымиид), брахиопод-ринхопор и фораминифер (псевдонодозарий, нодозарий, фрондикулярий и ректогландулин), приуроченных, в основном, к верхней половине средней – нижней половине верхней толщ и датирующих позднюю пермь (в старом понимании).

В записке к мелкомасштабной карте третьего поколения (Проскурнин и др., 2017) стратиграфия пермских отложений кряжа Прончищева была пересмотрена (при сохранении литологической и фаунистической характеристик разреза). Авторы записки попытались выделить на кряже аналоги пермских свит Нордвикского р-на, расположенного к западу от рассматриваемой территории, где пермские отложения были изучены по скважинам (Бобров и др., 2000 и ссылки в этой работе). Так, нижняя толща была отнесена к нижнекожевниковской свите (кунгурский – уфимский ярусы нижней перми в современном понимании), а средняя толща и нижняя половина верхней толщ – к верхнекожевниковской свите (казанский – северодвинский ярусы средней–верхней перми). Вышележащие отложения были отнесены к мисайлапской свите (по-видимому, отвечающей вятскому ярусу). Однако, следует заметить, что в своей стратотипической местности последняя свита охарактеризована исключительно пресноводными комплексами микрофауны

¹ Авторами статьи принято российское деление пермской системы на отделы, т.е., северодвинский ярус перми Общей (русской) стратиграфической шкалы, примерно отвечающий кепитенскому и большей части вучапинского яруса Международной стратиграфической шкалы (МСШ) рассматривается нами в составе верхнего отдела перми, тогда как кепитенский ярус в МСШ является самым верхним ярусом среднего отдела пермской системы.



Рис. 3. Характер обнаженности пермских пород нижней части толщи 3 по правому притоку р. Лыгый-Юряге (в районе места отбора образца 426/1, см. рис. 1, Б). Высота уступа в русле 0.7 м.

мой кровле пермского разреза присутствуют известковистые песчаники с карбонатными конкрециями, пачки аргиллитов. Выше необнаженного интервала мощностью около 50–60 м залегают пестроцветные глины инда (?), перекрытые фаунистически охарактеризованными отложениями оленекского яруса (Бобров, Горшкова, 1992).

На основании определений двустворчатых моллюсков (табл. 1) и, в меньшей степени, по литологии нижнюю и среднюю толщи перми можно соотносить с верхнекожевниковской свитой Нордвикского р-на (Бобров и др., 2000). Таким образом, присутствие на кряже возрастных аналогов нижнекожевниковской свиты (Проскурнин и др., 2017) не подтверждается. Верхняя толща примерно соответствует мисайлапской свите. Однако иной литологический состав отложений, иные условия их образования и характер палеонтологических остатков указывают на необходимость отказа от использования свиты в пределах кряжа Прончищева. В задачи нашей статьи не входит разбор этого вопроса, поэтому на стратиграфической колонке название свиты дано условно.

Биостратиграфия и таксономический состав комплексов. Определение коллекции двустворчатых моллюсков позволяет установить присутствие пяти биостратиграфических уровней.

В средней перми, согласно зональной бивальвиевой схеме северо-востока Азии (Бяков, 2000, 2012), выделяются:

1) зоны *Kolymia inoceramiformis* – *K. plicata* (нерасчлененные) на основании находок *Kolymia* ex gr. *yurii* Astafieva;

2) зона *Kolymia multiformis*, охарактеризованная *Kolymia multiformis* Biakov, *K. ex gr. multiformis* Biakov, *K. nikolaewi* (Voronez), *Evenia lenaensis* (Voronez).

В верхней перми могут быть выделены:

3) зона *Maitaia bella* (слои с *Phestia* ex gr. *ovata*) на основании находок *Glyptoleda* sp., *Phestia* ex gr. *ovata* (Laseron), *Pachymyonia elata* Popow, *Myonia* aff. *gibbosa* (Maslennikov), *Streblopteria levis* (Lutkevich et Lobanova);

4) зона *Maitaia belliformis* с многочисленными *Maitaia bella* Biakov;

5) зона *Intomodesma costatum*, где определены скопления крупных *Streblopteria rotunda* (Lutkevich et Lobanova), *Intomodesma* ex gr. *costatum* Popow и *Intomodesma* sp.

Первый биостратиграфический уровень (зоны *Kolymia inoceramiformis* – *K. plicata*) охарактеризован *Kolymia* ex gr. *yurii* Astafieva (табл. V, фиг. 19; см. вклейку), *K. rutskovi* Biakov, sp. nov. (табл. V,



Рис. 4. Многочисленные глендониты в породах низов толщи 3 (т.н. 426/3). Фото М.К. Данукаловой.

фиг. 21–23) и *Kolymia* sp. (возможно, *K. ex gr. inosegamiformis* Licharew) (табл. V, фиг. 20). Первый из этих видов встречается на северо-востоке Азии (Верхоянье, Охотский массив и его обрамление) в интервале бивальвиевых зон *Aphanaia dilatata* – *K. plicata* (Бяков, 2012). Вид *Kolymia inoceramiiformis* характерен преимущественно для одноименной бивальвиевой зоны, но в некоторых разрезах Верхоянья сходные формы встречены и в зоне *Kolymia multiformis*.

В целом на рассматриваемом стратиграфическом уровне находок фауны, представленной исключительно иноцерамоподобными двустворками, мало, и они имеют неважную сохранность.

Второй биостратиграфический уровень (зона *Kolymia multiformis*) является одним из наиболее хорошо охарактеризованных. Здесь установлены многочисленные *Kolymia multiformis* Biakov (табл. V, фиг. 5–7, 9–12), *K. cf. multiformis*, *K. ex gr. multiformis* (табл. V, фиг. 18), *K. nikolaewi* (Voronez) (табл. V, фиг. 13, 15, 16), *K. aff. nikolaewi*, *K. ex gr. nikolaewi* (табл. V, фиг. 17), *Streblopteria ex gr. levis* (Lutkevich et Lobanova) (редкие), *Evenia le-*

naensis (Voronez) (табл. V, фиг. 14), *Australomya longa* (Astafieva-Urbajtis) (табл. VI, фиг. 1; см. вклейку), *Myonia* sp., *Pachymyonia* sp. indet., *Nuculopsis* sp. (табл. V, фиг. 1), *Phestia* sp. indet. (табл. V, фиг. 8). Иногда встречаются скопления брахиопод *Rhynchopora lobjaensis* Tolmatchew и гастропод *Mourlonia* aff. *yabeshigerui* (Kobayashi).

Перечисленные иноцерамоподобные двустворки, за исключением *Evenia lenaensis*, очень характерны для зоны *Multiformis* и встречаются практически повсеместно на северо-востоке Азии (Бяков, 2012). Вид *E. lenaensis* встречен в разрезах Северного Верхоянья, а также на севере Восточно-Европейской платформы (где он описан как *Atomodesma menneri* Kulikov), п-ове Каннин (Куликов, 1978; Канев, 2006) и в Восточной Гренландии, где он описан Н. Ньюэллом (Newell, 1955) под названием *Posidonia permica* Newell (Бяков, 2013). Вид *Australomya longa* (Astafieva-Urbajtis) впервые описан с Центрального Таймыра (Люткевич, Лобанова, 1960), часто встречается также в Северном Верхоянье (Астафьева-Урбайтис и др., 1976). В целом таксономический состав описываемого комплекса очень близок к северо-верхоянскому (Biakov, Kutugin, 2018).

Streblopteria levis впервые описан с Восточного Таймыра (район мыса Цветкова) без точно установленной стратиграфической привязки из верхнепермских отложений (в старом понимании) (Люткевич, Лобанова, 1960). На северо-востоке Азии этот вид распространен в диапазоне зон *Belliformis*–*Costatum* в Верхоянье и на Омолонском массиве (Бяков, 2012). Данные находки расширяют (на две зоны) нижний диапазон стратиграфического распространения вида.

Третий биостратиграфический уровень (зона *Maitaia bella*, слои с *Phestia ex gr. ovata*) установлен на основании находок *Phestia ex gr. ovata* (Laserson) (табл. V, фиг. 3), многочисленных *Pachymyonia elata* Popow (табл. VI, фиг. 3) и *Myonia* aff. *gibbosa* (Maslennikow) (табл. VI, фиг. 2, 7). Хотя на кряже Прончищева в зоне *Maitaia bella* отсутствуют находки вида–индекса зоны, но присутствуют вышеуказанные виды зонального комплекса (Бяков, 2012), что позволяет достаточно уверенно выделять эту зону.

Также здесь встречены многочисленные *Streblopteria levis* (Lutkevich et Lobanova) (табл. VI, фиг. 5, 6, 9) и единичные *Glyptoleda* sp. indet. (табл. V, фиг. 2), *Maitaia* sp. (табл. V, фиг. 24), *Streblopteria* cf. *englehardti* (Etheridge et Dun), *Myonia* sp. indet., *Puramus?* sp. indet., а также многочисленные брахиоподы *Rhynchopora lobjaensis* Tolmatchew (в низах), единичные *Beecheria* sp. и частые гастроподы *Mourlonia* aff. *yabeshigerui* (Kobayashi).

Phestia ex gr. ovata известна из разрезов Западного (Кутыгин и др., 2003) и Южного Верхоянья

Таблица 1. Фауна пермских отложений кряжа Прончищева

| Бивальвиевые зоны (слои) | Местонахождения | Номера образцов с фауной | Фауна |
|--|--|--|---|
| Kolymia inoceramiformis— K. plicata | р. Песчаная | 346/1 | Kolymia rutskovi Biakov, sp. nov. (табл. V, фиг. 21–23) (многочисленные), Kolymia ex gr. yurii Astafieva (табл. V, фиг. 19), Kolymia sp. (K. ex gr. inoceramiformis Licharew ?) |
| | северные выходы на правом берегу р. Песчаной | 532/1 535/1 471/1 | Kolymia ex gr. yurii Astafieva Kolymia sp. (возможно, K. ex gr. inoceramiformis Licharew) (табл. V, фиг. 20) Kolymia multiformis Biakov, K. ex gr. nikolaewi (Voronez), Maitaia vel, Evenia? sp. indet. |
| Kolymia multiformis | правые притоки р. Песчаной | 2099/1-4 2099/6-9 373/5 374/1, 2099/10-12 374/2, 2099/18-27 374/3 | отпечаток неопределимой колымииды, Myonia sp., Nuculopsis sp. indet. (табл. V, фиг. 1), Mournalonia aff. yabeshigerui (Kobayashi) Kolymia sp. indet., Phestia sp. indet. (табл. V, фиг. 8) Rhynchopora lobjaensis Tolmatchew (скопление) Kolymia sp. indet., Kolymia multiformis Biakov (табл. V, фиг. 10), Evenia lenaensis (Voronez) Kolymia cf. nikolaewi (Voronez), K. multiformis Biakov, Streblopteria ex gr. levis (Lutkevich et Lobanova), Pachymyonia sp. indet., Mournalonia aff. yabeshigerui (Kobayashi) Myonia sp. |
| | р. Песчаная (излучина) | 343/1, 2099/28-33 | Kolymia aff. nikolaewi (Voronez), K. multiformis Biakov (табл. V, фиг. 11), K. ex gr. multiformis Biakov |
| | левые притоки р. Песчаной | 358/1 | Kolymia nikolaewi (Voronez), K. ex gr. nikolaewi (Voronez) (табл. V, фиг. 17), Evenia lenaensis (Voronez) (табл. V, фиг. 14). |
| | северные выходы в бассейне р. Лыгый-Юряге | 527/1 | Australomya longa (Lutkevich et Lobanova) (табл. VI, фиг. 1), Kolymia ex gr. multiformis Biakov, K. cf. pergamenti Muromzeva |
| | р. Лыгый-Юряге | 443/1, 2099/54-60 444/3, 2099/64 449/3, 2099/65-67 612/1, 613/1 | Kolymia nikolaewi (Voronez) (табл. V, фиг. 13, 15, 16) (многочисленные), K. multiformis Biakov (табл. V, фиг. 5–7, 9, 12), K. ex gr. multiformis Biakov (табл. V, фиг. 18) Rhynchopora lobjaensis Tolmatchew (скопления), Rhynchopora sp. indet. Phestia ex gr. ovata (Laseron) (табл. V, фиг. 3), Maitaia sp. (табл. V, фиг. 24), Mournalonia aff. yabeshigerui (Kobayashi), Beecheria sp. Phestia sp. indet., Streblopteria cf. englehardti (Etheridge et Dun), Myonia sp. indet., Pyramus ? sp. indet., гастроподы Mournalonia aff. yabeshigerui (Kobayashi) |
| | Maitaia bella (слои с Phestia ex gr. ovata) | правый приток р. Лыгый-Юряге | 424/3 426/1, 426/2 426/3, 2099/68 |
| правые притоки р. Синнигес-Песчаной | | 504/4 | Streblopteria levis (Lutkevich et Lobanova) (табл. VI, фиг. 6) (многочисленные), Myonia aff. gibbosa (Maslennikow) |
| левые притоки р. Синнигес-Песчаной | | 302/1 | Rhynchopora lobjaensis Tolmatchew (скопление) |

Таблица 1. Окончание

| Бивальвиевые зоны (слои) | Местонахождения | Номера образцов с фауной | Фауна |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|---|
| Maitaia belliformis | между р. Лыгый-Юряге и р. Ураса-лах | 441/1 | Maitaia sp. indet. (возможно, M. ex gr. bella Biakov) |
| | правый приток р. Лыгый-Юряге | 605/2 605/1 | Streblopteria cf. levis (Lutkevich et Lobanova) Maitaia bella Biakov (табл. V, фиг. 25–27) |
| Intomodesma costatum | левые притоки р. Песчаной | 516/2, 2099/43–52 | Streblopteria rotunda (Lutkevich et Lobanova) (табл. VI, фиг. 10–12) (многочисленные), Phestia sp. indet. (табл. V, фиг. 4) |
| | правые притоки р. Песчаной | 2099/35–42 | Intomodesma ex gr. costatum Popow (табл. VI, фиг. 4), Intomodesma sp. (табл. VI, фиг. 8), Maitaia sp. |
| | левые притоки р. Песчаной | 2099/44, 45 2099/53 | Intomodesma ? sp. indet. Intomodesma ex gr. costatum Popow |

(определения первого автора из колл. Р.В. Кутыгина) из низов дулгалахского горизонта. *Rachytoponia elata* Popow встречается во многих разрезах Верхоянья, Охотского массива и его обрамления, на Омолонском массиве и на Центральном и Восточном Таймыре в узком стратиграфическом диапазоне – зоне *Multiformis* и низах зоны *Bella*. *Myonia* aff. *gibbosa* (Maslennikow), определенная нами, несколько отличается от типичных экземпляров, описанных Д.Ф. Масленниковым с Омолонского массива (Каширцев, 1959) из более молодых (хивачских = хальпирских) отложений. Аналогичные нашим экземпляры нередко встречаются в разрезах Западного Верхоянья на рассматриваемом биостратиграфическом уровне (Кутыгин и др., 2003).

Четвертый биостратиграфический уровень (зона *Maitaia belliformis*) выделен на основании многочисленных находок *Maitaia bella* Biakov (табл. V, фиг. 25–27). Хотя сам вид–индекс зоны *belliformis* здесь не обнаружен, именно для этой зоны характерны многочисленные находки (эпиболь) вида *M. bella*, в частности, в стратотипических разрезах зоны на Омолонском массиве (Бяков, 2012). Такая же картина наблюдается в большинстве разрезов северо-востока Азии, правда, там, как правило, присутствуют находки и самого вида–индекса. Поэтому мы сочли возможным выделить и на кряже Прончищева эту зону. Этот вид очень широко распространен не только на северо-востоке Азии, но и на Новой Земле (Бяков, 2013), Восточном Таймыре (авторские определения из колл. М.К. Данукаловой и А.Б. Кузьмичева), в Восточном Забайкалье, Приморье (Бяков, 2013) и, вероятно, на Шпицбергене (Bond et al., 2015). В последнем регионе “*Retroceramus* sp.” (там же, рис. 6F), скорее всего, является *M. bella*. Также на рассматриваемом уровне встречены многочисленные *Streblopteria* cf. *levis*.

Пятый биостратиграфический уровень (зона *Intomodesma costatum*) установлен на основании находок местами многочисленных *Intomodesma* ex gr. *costatum* Popow (табл. VI, фиг. 4), *Intomodesma* sp. (табл. VI, фиг. 8), а также крупных *Streblopteria* *rotunda* (Lutkevich et Lobanova) (табл. VI, фиг. 10–12), образующих массовые скопления. Такие ракушечники характерны для разрезов Восточного Таймыра (Люткевич, Лобанова, 1960). Также здесь встречены единственная *Phestia* sp. indet. (табл. V, фиг. 4) и более многочисленные *Maitaia* sp.

Intomodesma costatum, вид–индекс одноименной бивальвиевой зоны, широко распространен на северо-востоке Азии (Бяков, 2012, 2013) и встречен на Новой Земле (Муромцева, 1981). *Streblopteria rotunda* впервые был описан с Восточного Таймыра без точно установленной стратиграфической привязки из “верхнепермских (в старом понимании) отложений” (Люткевич, Лобанова, 1960). На северо-востоке Азии изредка встречается в низах зоны *Costatum* (подзона *Maitaia hurenensis*) Северного и Западного Верхоянья (Кутыгин и др., 2003) и восточного обрамления Охотского массива (Бяков, 2007).

Определения пермской макрофауны с кряжа Прончищева сведены в табл. 1.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

В описании приняты сокращения: В – высота раковины, Вп – выпуклость створки, ГД – длина раковины по главной диагонали, Д – длина раковины, ДУ – длина переднего ушка, ДЗК – длина замочного края раковины, МУ – макушечный угол, УС – угол скоса створки.

Изученный материал хранится в музее Северо-Восточного комплексного научно-исследовательского ин-та им. Н.А. Шило ДВО РАН (СВК-НИИ), г. Магадан, колл. № 02–06.106; в Центре

коллективного пользования (ЦКП) “Геохрон” Ин-та нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, г. Новосибирск, колл. № 2099.

СЕМЕЙСТВО КОЛЫМИИДАЕ KUSNEZOV, 1973

Род *Kolymia* Licharew, 1941

Kolymia rutskovi Biakov, sp. nov.

Табл. V, фиг. 21–23

Название вида в память геолога В.А. Руцкова, впервые установившего пермские отложения на кряже Прончищева.

Голотип – СВКНИИ, № 12/02-06.106, ядро правой створки; север Якутии, кряж Прончищева, р. Песчаная; средняя пермь, средняя часть деленжинского горизонта, бивальвиевые зоны *Kolymia inoseramiformis*–*K. plicata*.

Описание. Раковина от небольшого до среднего размера, до 60 мм по ГД, треугольно-овальная, от более развитой в длину до чуть вытянутой в высоту (Д : В = 0.94–1.11), умеренно скошенная (УС = 50°–60°). У большинства изученных экземпляров на задне-нижнем поле раковины имеется слабо выраженная депрессия, подчеркиваемая слабым изгибом концентрических морщин-складок. Замочный край длинный, значительно больше половины длины створок

(ДЗК : Д = 0.60–0.72). Передний край почти прямой или слабо вогнутый, длинный, по крутой дуге переходит в выпуклый длинный нижний край, который постепенно переходит в почти прямой или в различной степени выпуклый, умеренно длинный задний край. Последний косо соединяется с замочным краем под углом 125°–135°. Выпуклость створок умеренная (Вп : В = 0.22–0.27), точка наибольшей выпуклости расположена примерно посередине створки или чуть сдвинута вверх и несколько приближена к переднему краю.

Макушки умеренно высокие, широкие, нависающие над замочным краем, притупленные. Скульптура створок представлена сглаженными, относительно неправильными концентрическими морщинами-складками, хорошо выраженными на ядрах раковин. На заднее-нижней части раковины скульптура более неправильная. Переднее ушко обычно хорошо выражено, от маленького до умеренно развитого (ДУ : Д = 0.08–0.16), в виде неправильного, вытянутого в высоту треугольника. Заднее крыло, как правило, хорошо выражено, умеренной величины, обычно хорошо обособлено от остальной части раковины. Призматический слой, реликты которого сохранились кое-где на ядрах раковин (в частности, у голотипа), был очень тонким, доли мм в толщину.

Размеры в мм и отношения:

| Экз. № | Д | В | Вп | ГД | ДЗК | ДУ | Д : В | Вп : В | ДЗК : Д | ДУ : Д | УС | ДУ |
|----------------------|------|------|-----|------|------|----|-------|--------|---------|--------|-----|-----|
| 12/02-06.106 голотип | 37.7 | 34 | 8 | 41 | 26.5 | 6 | 1.11 | 0.24 | 0.70 | 0.16 | 55° | 60° |
| 11/02-06.106 | 34.6 | 34 | 8 | 39.2 | 20.5 | 3 | 1.02 | 0.22 | 0.60 | 0.09 | 50° | 60° |
| 14/02-06.106 | 50 | 45.2 | 11 | 58.2 | 31.3 | 4 | 1.11 | 0.24 | 0.63 | 0.08 | 50° | 60° |
| 13/02-06.106 | 29.8 | 31.6 | 8.5 | 34.8 | 21.5 | 4 | 0.94 | 0.27 | 0.72 | 0.13 | 60° | 65° |

Изменчивость. Может варьировать отношение Д : В (от 0.94 до 1.11); у более зрелых экземпляров оно более единицы. Изменяется также степень выраженности переднего ушка – от слабо заметного до хорошо сформированного, а также степень выраженности депрессии на задне-нижнем поле раковины.

Сравнение. По форме раковины некоторые экземпляры имеют сходство с *K. nikolaewi* (Voronez), впервые описанным Н.С. Воронец (1936) из верхов деленжинского горизонта Северного Верхоянья, Булкурская антиклиналь, отличающаяся более треугольной, расширяющейся в нижне-заднем направлении раковинной, как правило, имеющей слабо выраженную депрессию, неправильной скульптурой и обычно более крупными размерами. От *K. yurii* Astafieva (Астафьева, 1993), с которым новый вид также имеет некоторое сходство по очертаниям раковины, отличается

гораздо меньшей (почти в два раза) выпуклостью створок, присутствием депрессии на задне-нижнем поле, более неправильной скульптурой и, как правило, меньшими размерами.

Материал. 7 ядер створок из типового местонахождения; обр. 346/1.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение коллекции двустворчатых моллюсков позволяет сделать следующие выводы. Доказано присутствие на кряже Прончищева верхнего и среднего отделов перми, где установлено пять биоостратиграфических уровней.

В средней перми выделяются зоны *Kolymia inoseramiformis*–*K. plicata* (нерасчлененные) и *Kolymia multiformis*. В верхней перми могут быть выделены зоны *Maitaia bella* (слои с *Phestia ex gr. ovata*), *Maitaia belliformis* и *Intomodesma costatum*.

Кроме двустворчатых моллюсков, в зоне *Kolymia multiformis* определены также брахиоподы *Rhynchopora lobjaensis* Tolmatchew и гастроподы *Mourlonia* aff. *yabeshigerui* (Kobayashi), а в зоне *Maitaia bella* их дополняют единичные брахиоподы *Beecheria* sp.

На основании приведенных определений можно сделать некоторые палеобиогеографические и палеогеографические выводы. Комплексы двустворок средней и большей нижней части верхней перми (до зоны *Intomodesma costatum*) по своему таксономическому составу близки к комплексам Западного и Северного Верхоянья (Муромцева, Гуськов, 1984; Кутыгин и др., 2003; Бяков, 2013; Biakov, Kutugin, 2018). В то же время, в нижней–средней части средней перми присутствует специфичный новый вид *Kolymia rutskovi* Biakov, sp. nov., а в верхней части средней перми нет характерных североверхоянских эндемиков — *K. verchoyanica* Lutkevich et Lobanova и *K. peregoidovi* Biakov.

В низах верхней перми много пектинид *Streblopteria levis* (Lutkevich et Lobanova), присутствуют своеобразные *Myonia* aff. *gibbosa* (Maslennikow), *Pachymyonia elata* Popow, характерные как для Северного Верхоянья, так и для Восточного Таймыра. Особенно следует отметить скопления стреплоптерий, доминирующих в восточно-таймырских мелководных сообществах. Здесь же встречены многочисленные глендониты, фиксирующие эпизод похолодания климата.

Ископаемые комплексы верхов перми очень своеобразны и представлены почти исключительно монотаксонными скоплениями крупных (до 10 см) пектинид *Streblopteria rotunda* (Lutkevich et Lobanova) и отдельных представителей родов *Intomodesma* и *Maitaia*. Такой состав позднепермских сообществ известен только на Восточном Таймыре (Люткевич, Лобанова, 1960) и, очевидно, характеризует мелководные прибрежные фации.

Таким образом, можно сделать вывод, что на протяжении почти всей перми морской бассейн, существовавший на территории кряжа Прончищева, имел устойчивые связи с Верхоянским. Этот бассейн был весьма мелководным и, возможно, испытывал некоторое опреснение, о чем свидетельствует резко обедненный состав сообществ брахиопод, полное отсутствие среди них продуктид, и достаточно бедный в систематическом отношении состав комплексов двустворок. В конце перми палеогеографическая ситуация изменилась, и резко усилились связи бассейнов кряжа Прончищева и Восточного Таймыра. На протяжении перми эти связи постоянно усиливались и достигли максимума в конце пермского периода, о чем свидетельствует постепенное увеличение доли восточно-таймырских элементов в биоте первого.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проекты 18-05-00191, 19-05-00926 и 20-05-00604, а также за счет средств субсидии, выделенной Казанскому федеральному университету для выполнения государственного задания № 671-2020-0049 в сфере научной деятельности и в соответствии с госзаданиями СВКНИИ ДВО РАН, ГИН РАН и ИНГГ СО РАН (проект ФНИ № 0331-2019-0004). Часть исследований (палеогеографические выводы) выполнена по проекту РНФ № 19-17-00178.

Авторы выражают признательность А.В. Ядрёнкину, А.Ю. Попову и Л.Б. Хазину (ИНГГ СО РАН) за помощь в сборах ископаемой фауны, а также Т.В. Филимоновой (ГИН РАН) за консультации по пермским фораминиферам, И.Л. Ведерникову (СВКНИИ ДВО РАН) за подготовку изображений двустворчатых моллюсков, С.В. Попову и А.В. Гужову (ПИН РАН), замечания и предложения которых сделали текст статьи более полным и логично построенным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Астафьева М.М.* Пермские иноцерампоподобные двустворчатые моллюски России. М.: Наука, 1993. 129 с.
- Астафьева-Урбайтис К.А., Лобанова О.В., Муромцева В.А.* Род *Myonia* (Bivalvia) в перми Северо-Востока СССР // Палеонтол. журн. 1976. № 1. С. 27–40.
- Бобров В.Н., Бардеева М.А., Клейкова Н.И. и др.* Легенда Оленекской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200000 (издание второе). Объяснительная записка. М.: ФГУ НПП “Аэрогеология”, 2000. 172 с.
- Бобров В.Н., Горшкова Е.Р.* Государственная геологическая карта СССР. Масштаб 1 : 200000. Оленекская серия. Листы S-50-XIX, XX. Л.: Картфабрика ВСЕГЕИ, 1992.
- Бяков А.С.* Зональное расчленение перми Северо-Востока Азии по двустворчатым моллюскам // Стратигр. Геол. корреляция. 2000. Т. 8. № 1. С. 35–54.
- Бяков А.С.* Биостратиграфия пермских отложений Северного Приохотья (Северо-Восток Азии) // Стратигр. Геол. корреляция. 2007. Т. 15. № 2. С. 47–71.
- Бяков А.С.* Новая зональная схема пермских отложений Северо-Востока Азии по двустворчатым моллюскам. Статья 1. Зональное расчленение // Тихоокеанск. геол. 2012. Т. 31. № 5. С. 13–40.
- Бяков А.С.* Новая зональная схема пермских отложений Северо-Востока Азии по двустворчатым моллюскам. Статья 2. Вопросы корреляции // Тихоокеанск. геол. 2013. Т. 32. № 1. С. 3–17.
- Воронец Н.С.* Мезозойская фауна хребта Хараулахского // Тр. Арктич. ин-та. 1936. Т. 37. С. 7–36.
- Канев Г.П.* Класс Bivalvia // Верхняя пермь полуострова Канин. М.: Наука, 2006. С. 116–119.
- Каширцев А.С.* Полевой атлас фауны пермских отложений Северо-Востока СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 85 с.
- Куликов М.В.* О некоторых редких представителях моллюсков из нижнеказанских отложений Русской плат-

формы // Докл. АН СССР. 1978. Т. 241. № 1. С. 177–180.

Кутыгин Р.В., Будников И.В., Бяков А.С. и др. Опорный разрез дулгалахского и хальпирского горизонтов Западного Верхоянья // Тихоокеанск. геол. 2003. Т. 22. № 6. С. 82–97.

Люткевич Е.М., Лобанова О.В. Пелециподы перми советского сектора Арктики. Л.: Гостоптехиздат, 1960. 294 с.

Муромцева В.А. Двустворчатые моллюски // Пермские отложения Новой Земли. Л.: Наука, 1981. С. 26–51.

Муромцева В.А., Гуськов В.А. Пермские морские отложения и двустворчатые моллюски Советской Арктики. Л.: Недра, 1984. 208 с.

Проскурнин В.Ф., Шкарубо С.И., Заварзина Г.А. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1000000 (третье поколение). Серия Лаптево-Сибироморская. Лист S-50. Объяснительная записка. СПб.: Картофабрика ВСЕГЕИ, 2017. 264 с.

Руцков В.А. Геологическое строение кряжа Прончищева. Отчет о комплексной геологической съемке мас-

штаба 1 : 200000, проведенной летом 1953 года в северной части междуречья Анабар-Оленек партией № 1 третьей Оленекской экспедиции. Якутск, 1955. 276 с.

Biakov A.S., Kutygin R.V. Bivalves from the Delenzhian-Dulgalakhian boundary beds of the Middle Permian of the lower reaches of the Lena River (Northern Verkhoyansk region, Northern Siberia) // Paleontol. J. 2018. V. 52. № 7. P. 761–767.

Bond D.P.G., Wignall P.B., Joachimski M.M. et al. An abrupt extinction in the Middle Permian (Capitanian) of the Boreal Realm (Spitsbergen) and its link to anoxia and acidification // GSA Bull. 2015. <https://doi.org/10.1130/B31216.1>

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. <https://doi.org/10.1016/j.jseae.2020.104365>

Newell N.D. Permian pelecipods of East Greenland // Medd. Grønland undgivne af kommissionen for videnskabelige undersøgelser i Grønland. 1955. Bd 110. № 4. 48 p.

Объяснение к таблице V

Все экземпляры, кроме специально отмеченных, приведены в натуральную величину.

Фиг. 1. *Nuculopsis* sp., экз. ЦКП “Геохрон” № 2099/3, ядро двустворчатого экземпляра со стороны левой створки, ×2; правобережье р. Песчаной; средняя пермь, нижняя половина деленжинского горизонта, бивальвиевая зона *Kolymia multiformis*.

Фиг. 2. *Glyptoleda* sp. indet., экз. СВКНИИ № 1/02-06.106, обломок левой (?) створки, ×2.8; правый приток р. Лыгый-Юряге; верхняя пермь, нижняя половина дулгалахского горизонта, бивальвиевая зона *Maitaia bella*, слои с *Phestia ex gr. ovata*, обр. 424/3-12.

Фиг. 3. *Phestia ex gr. ovata* (Laserson), экз. СВКНИИ № 2/02-06.106, ядро правой створки с частично сохранившейся раковиной, ×2; р. Лыгый-Юряге; возраст тот же, обр. 449/3.

Фиг. 4. *Phestia* sp. indet., экз. ЦКП “Геохрон” № 2099/51, ядро правой створки; левобережье р. Песчаной; верхняя пермь, верхняя половина хальпирского горизонта, бивальвиевая зона *Intomodesma costatum*.

Фиг. 5–7, 9–12. *Kolymia multiformis* Biakov: 5 – экз. СВКНИИ № 3/02-06.106, 6 – экз. СВКНИИ № 4/02-06.106, 9 – экз. СВКНИИ № 5/02-06.106, ядра правых створок; р. Лыгый-Юряге; средняя пермь, верхняя часть деленжинского горизонта, бивальвиевая зона *Kolymia multiformis*, обр. 443/1; 7 – экз. ЦКП “Геохрон” № 2099/60, ядро левой створки, р. Лыгый-Юряге; 10 – экз. ЦКП “Геохрон” № 2099/12, неполное ядро правой створки, правые притоки р. Песчаной; 11 – экз. ЦКП “Геохрон” № 2099/28, р. Песчаная (излучина); 12 – экз. ЦКП “Геохрон” № 2099/56, р. Лыгый-Юряге, ядра правых створок; возраст тот же.

Фиг. 8. *Phestia* sp. indet., экз. ЦКП “Геохрон” № 2099/8, ядро правой створки, ×3.5; правобережье р. Песчаной; возраст тот же.

Фиг. 13, 15, 16. *Kolymia nikolaewi* (Voronez): 13 – экз. СВКНИИ № 6/02-06.106, ядро правой створки, обр. 443/1; 15 – экз. ЦКП “Геохрон” № 2099/58, ядро левой створки; 16 – экз. ЦКП “Геохрон” № 2099/54, ядро правой створки, р. Лыгый-Юряге; возраст тот же.

Фиг. 14. *Evenia lenaensis* Kusnezov, экз. СВКНИИ № 7/02-06.106, ядро левой створки; левые притоки р. Песчаной; возраст тот же, обр. 358/1.

Фиг. 17. *Kolymia ex gr. nikolaewi* (Voronez), экз. СВКНИИ № 28/02-06.106, ядро левой створки; местонахождение и возраст те же, обр. 358/1.

Фиг. 18. *Kolymia ex gr. multiformis* Biakov, экз. СВКНИИ № 8/02-06.106, ядро правой створки; местонахождение и возраст те же, что и у фиг. 9.

Фиг. 19. *Kolymia ex gr. yurii* Astafieva, экз. СВКНИИ № 9/02-06.106, ядро левой створки; р. Песчаная; средняя пермь, средняя часть деленжинского горизонта, бивальвиевые зоны *Kolymia inosegamiformis* – *K. plicata*, обр. 346/1.

Фиг. 20. *Kolymia* sp., экз. СВКНИИ № 10/02-06.106, ядро правой створки, ×1.4; северные выходы перми на правобережье р. Песчаной; возраст тот же, обр. 535/1.

Фиг. 21–23. *Kolymia gutskovi* Biakov, sp. nov.: 21 – экз. СВКНИИ № 11/02-06.106, 23 – экз. СВКНИИ № 14/02-06.106, ядра левых створок; 22 – голотип СВКНИИ № 12/02-06.106, ядро правой створки; местонахождение и возраст те же, что и у фиг. 19, обр. 346/1.

Фиг. 24. *Maitaia* sp., экз. СВКНИИ № 15/02-06.106, ядро правой створки, × 2; местонахождение, возраст и номер образца те же, что и у фиг. 3.

Фиг. 25–27. *Maitaia bella* Biakov: 25 – экз. СВКНИИ, № 16/02–06.109, ядро двустворчатого экземпляра с частично сохранившейся раковиной: 25а – со стороны правой створки, 25б – со стороны замочного края; 26 – экз. СВКНИИ, № 17/02–06.109, ядро левой створки с частично сохранившейся раковиной; 27 – экз. СВКНИИ, № 18/02–06.109, ядро двустворчатого экземпляра с частично сохранившейся раковиной: 27а – со стороны замочного края, 27б – со стороны переднего края; правый приток р. Лыгый-Юряге; верхняя пермь, верхняя половина дулгалахского горизонта, бивальвиевая зона *Maitaia belliformis*, обр. 605/1.

Объяснение к таблице VI

Все экземпляры, кроме специально отмеченных, приведены в натуральную величину.

Фиг. 1. *Australomya longa* (Astafieva-Urbajtis), экз. СВКНИИ № 19/02-06.106, ядро правой створки; северные выходы перми в бассейне р. Лыгый-Юряге; средняя пермь, верхняя часть деленжинского горизонта, бивальвиевая зона *Kolymia multiformis*, обр. 527/1.

Фиг. 2, 7. *Myonia aff. gibbosa* (Maslennikov): 2 — экз. СВКНИИ № 20/02-06.106, ядро двустворчатого экземпляра с частично сохранившейся раковиной со стороны правой створки; 7 — экз. СВКНИИ № 21/02-06.106, ядро левой створки с частично сохранившейся раковиной; правый приток р. Лыгый-Юряге; верхняя пермь, нижняя половина дулгалахского горизонта, бивальвиевая зона *Maitaia bella*, слои с *Phestia ex gr. ovata*, обр. 426/3.

Фиг. 3. *Rachumyonia elata* Popow, экз. СВКНИИ № 22/02-06.106, несколько деформированное ядро двустворчатого экземпляра с частично сохранившейся раковиной со стороны правой створки; местонахождение и возраст те же, обр. 426/2.

Фиг. 4. *Intomodesma ex gr. costatum* Popow, экз. ЦКП “Геохрон” № 2099/40, неполное ядро правой створки с участками сохранившейся раковины, увел. 0.9; правые притоки р. Песчаной; верхняя пермь, верхняя половина хальпирского горизонта, зона *Intomodesma costatum*.

Фиг. 5, 6, 9. *Streblopteria levis* (Lutkevich et Lobanova): 5 — экз. СВКНИИ № 23/02-06.106, несколько деформированное ядро двустворчатого экземпляра с частично сохранившейся раковиной со стороны правой створки; правый приток р. Лыгый-Юряге, обр. 426/3; 6 — экз. СВКНИИ № 24/02-06.106, ядро двустворчатого экземпляра с участками сохранившейся раковины со стороны левой створки; правые притоки р. Синнигес-Песчаная, обр. 504/4; 9 — экз. СВКНИИ № 25/02-06.106, ядро двустворчатого экземпляра с участками сохранившейся раковины со стороны правой створки; правый приток р. Лыгый-Юряге; возраст тот же, что и у фиг. 2, обр. 424/3.

Фиг. 8. *Intomodesma sp.*, экз. ЦКП “Геохрон” № 2099/42, неполное ядро левой створки с сохранившейся раковиной; правые притоки р. Песчаной; возраст тот же, что и у фиг. 4.

Фиг. 10–12. *Streblopteria rotunda* (Lutkevich et Lobanova): 10 — экз. СВКНИИ № 26/02-06.106, неполное ядро левой створки, увел. 0.9; 11 — экз. СВКНИИ № 27/02-06.106, неполное ядро правой створки с участками сохранившейся раковины, увел. 0.9; обр. 516/2; 12 — экз. ЦКП “Геохрон” № 2099/52, ядро правой створки с внутренней стороны с частично сохранившейся раковиной, увел. 0.9; левые притоки р. Песчаной; возраст тот же.

Permian Bivalves of the Pronchishchev Ridge (North of Siberia): New Data on Taxonomic Composition, Biostratigraphy, and Biogeographic Relationships

A. S. Biakov^{a, b, #}, M. K. Danukalova^c, A. B. Kuzmichev^c, E. S. Sobolev^d

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

^b Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia

^c Geological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

^d Trofimuk Institute of Petroleum-Gas Geology and Geophysics, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia

[#] E-mail: abiakov@mail.ru

Permian marine bivalves of the Pronchishchev Ridge (North of Siberia) were systematically studied for the first time. The presence of the Middle and Upper Permian, where five biostratigraphic levels can be established, is faunistically proven. In the Middle Permian, these are the *Kolymia inoceramiformis*–*K. plicata* (undivided) bivalve Zones and the *Kolymia multiformis* Zone, and in the Upper Permian—the *Maitaia bella* Zone (Beds with *Phestia ex gr. ovata*), the *Maitaia belliformis* Zone, and the *Intomodesma costatum* Zone. The bivalve complexes of the Middle and the lower part of the Upper Permian (up to the *Intomodesma costatum* Zone) are similar in their taxonomic composition to the complexes of the Western and Northern Verkhoyansk Region. Fossil communities of the uppermost Permian (the *Intomodesma costatum* Zone) are very peculiar and are represented almost exclusively by monotaxonic aggregations of large pectinoids *Streblopteria rotunda* (Lutkevich et Lobanova) and rather rare representatives of the genus *Intomodesma*. During almost the entire Permian, the marine basin existed on the territory of the Pronchishchev Ridge had stable ties with the Verkhoyansk basin. This basin was very shallow water and may have experienced some desalination. At the end of the Permian, the paleogeographic situation changed and the ties of the Pronchishchev Ridge basin with the water area of the East Taimyr sharply intensified. Fotos of the most characteristic species of bivalves are given, and a new species, *Kolymia rutskovi* Biakov, sp. nov. is described.

Keywords: Marine bivalves, bivalve zones, Middle–Upper Permian, Pronchishchev Ridge, North of the Siberian Platform



