

## НОВАЯ ЗОНАЛЬНАЯ СХЕМА ПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРО-ВОСТОКА АЗИИ ПО ДВУСТВОРЧАТЫМ МОЛЛЮСКАМ. СТАТЬЯ 2. ВОПРОСЫ КОРРЕЛЯЦИИ

*А.С. Бяков*

*ФГБУН Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт им. Н.А. Шило ДВО РАН,  
Портовая 16, г. Магадан, 685000; e-mail:abiakov@mail.ru*

Поступила в редакцию 28 февраля 2012 г.

Рассмотрены вопросы внутрирегиональной и региональной корреляции пермских разрезов Северо-Востока Азии, осуществленной на основе новой зональной биостратиграфической схемы по двустворчатым моллюскам. Проведена межрегиональная корреляция пермских отложений в пределах восточной части Бореальной надобласти и некоторых сопредельных регионах. Обсуждаются возможности и отмечены проблемы корреляции пермских отложений по двустворкам во внебореальных регионах.

**Ключевые слова:** пермь, двустворчатые моллюски, зоны, корреляция, Северо-Восток Азии.

### ВВЕДЕНИЕ

Статья является продолжением статьи 1 [23], где приведена характеристика новой зональной биостратиграфической схемы перми Северо-Востока Азии по двустворчатым моллюскам, включающей 24 дробных биостратона в ранге зон, подзон и слоев с фауной. Предлагаемая статья посвящена рассмотрению возможности использования этой схемы для решения вопросов внутрирегиональной и региональной корреляции пермских разрезов Северо-Востока Азии, межрегиональной корреляции в пределах Бореальной надобласти и во внебореальных регионах.

### РЕГИОНАЛЬНАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ

Несмотря на то, что большая часть зон предлагаемой биостратиграфической схемы по двустворчатым моллюскам впервые установлена в относительно мелководных, нередко существенно карбонатных, разрезах Омолонского массива, практически все зональные подразделения прослеживаются и в более глубоководных песчано-глинистых фациях обрамления Омолонского массива и ряда других структур Колымо-Омолонско-Чукотского региона – Гижигинской и Олойской складчатых зонах, Балыгычанском и Омупевском блоках, п-ове Тайгонос (рис. 1). Многие из выделенных зон устанавливаются в разрезах Аян-Юряхского антиклинория и обрамления Охотского массива – переходных к разрезам Верхоянья (рис. 2). Почти все бивальвиевые зоны могут быть выделены и в разрезах Западного Верхоянья (рис. 3).

Просмотр и анализ коллекций пермских двустворок В.В. Кузнецова, В.А. Муромцевой, М.М. Астафьевой, а также собственные материалы автора позволяют уверенно говорить о том, что предлагаемая зональная схема с успехом может применяться также в Северном и Южном Верхоянье. Недавно полученные новые материалы Р.В. Кутыгина (ИГАиБМ, Якутск) и М.В. Герцевой (НПО “Аэрогеология”) по Северному Верхоянью (устьевая часть р. Лены и хр. Орулган) подтверждают сказанное.

При проведении корреляций основное внимание уделялось наиболее хорошо диагностируемым таксонам, прежде всего, видам-индексам тех или иных зон по двустворкам.

Вопросы выделения и сопоставления пермских зон по двустворчатым моллюскам в пределах Колымо-Омолонского и Охотского регионов неоднократно рассматривались автором [4, 5, 11, 12, 67, 82]. Подробно, с приведением схем стратиграфического распределения двустворок в конкретных разрезах, проблемы расчленения и корреляции пермских толщ разобраны автором также в ряде других работ [6, 7, 15, 17–19, 22, 37]. Сопоставление разрезов Верхоянья по двустворкам рассмотрено в работах [28, 45–48, 88], пять из них – с участием автора. При этом по мере поступления нового материала степень обоснования тех или иных зон по двустворкам постоянно увеличивается.

Наиболее важными разрезами для разработки и обоснования предлагаемой схемы по двустворчатым моллюскам явились разрезы Омолонского мас-



сива – по руч. Водопадному, р. Русской-Омолонской, р. Мунугуджак, р. Авландя; Гижигинской складчатой зоны – разрезы по руч. Федоровскому и рр. Парень и Горная; северо-восточного обрамления Охотского массива – разрезы в верхнем течении р. Хурэн по руч. Титан, Беглый, Синева, Дружба и Пластовый; Аян-Юрхского антиклинория – разрезы в верхнем течении р. Тенке, в изучении которых автор принимал непосредственное участие. Их описание с послойным распределением в них остатков фауны дано в публикациях В.Г. Ганелина и Н.И. Караваевой [24], В.Г. Ганелина [25, 27], Д.С. Кашика и др. [37] и автора [5–7, 11, 15, 16, 19].

Важный фактический материал был получен автором от его сибирских коллег – И.В. Будникова, Р.В. Кутыгина и А.Г. Клеца в виде описаний разрезов и послойных сборов двустворок из разрезов Западного Верхоянья по рр. Барайы и Хальпирки, а также рр. Орол, Дулгалах, Деленжа и Аркачан-Эчийского междуречья. Описания большинства этих разрезов приведены в работах [1, 28, 38, 39, 47, 48].

#### МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ В ПРЕДЕЛАХ БОРЕАЛЬНОЙ ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКОЙ НАДОБЛАСТИ

##### Проблемы корреляции

Межрегиональная корреляция пермских отложений Бореальной палеобиогеографической надобласти до настоящего времени является сложной и в ряде случаев неоднозначной. Это объясняется значительной климатической и палеогеографической дифференциацией морских бассейнов, в связи с чем практически нет таких универсальных групп фауны, которые позволяли бы осуществлять надежные межбассейновые корреляции. Определенным исключением являются аммоноидеи, но их находки, как правило, редки, а в ряде регионов во многих интервалах разреза полностью отсутствуют. Немаловажным является и факт явно недостаточной изученности многих, даже таких “классических” групп фауны, как брахиоподы и двустворчатые моллюски, в стратотипической местности и севере Европейской части России, особенно с точки зрения использования их для целей детальной стратиграфии: нередко отсутствуют надежные стратиграфические привязки окаменелостей, явно недостаточно изучены их стратиграфическое распределение, систематика и т.д.

В настоящее время преимущественно усилиями руководителей и многих членов международных

стратиграфических подкомиссий в качестве универсального биохронологического стандарта для расчленения и датировки палеозойских, в том числе пермских, толщ активно используются конодонты. Бесспорно, эта группа фауны является одним из наиболее надежных биостратиграфических инструментов в бассейнах Тетиса [90 и др.], но совершенно не применима для пермских разрезов восточной части Бореальной палеобиогеографической надобласти, где конодонты до сих пор не обнаружены, не считая единственного, определенного М.Х. Гагиевым конодонта “*Neogondolella*” из средне-верхнепермских отложений Аннойской зоны (фондовые материалы). То же самое касается и фузулинид, активно используемых в качестве парастратиграфической группы в тетических бассейнах [49 и др.].

Единственной группой ископаемых, позволяющей в какой-то степени осуществлять корреляцию далеко удаленных регионов, являются аммоноидеи, но, как было отмечено выше, их находки, как правило, редки или почти полностью отсутствуют в высокоширотных бассейнах (особенно в поздней перми). Кроме того, нередко аммоноидеи также обнаруживают высокий уровень эндемизма. Поэтому остро встает вопрос использования для целей корреляции парастратиграфических групп фауны – прежде всего, брахиопод и двустворчатых моллюсков. Однако следует заметить, что уровень изученности последних (особенно с позиций детальной стратиграфии) в тетических и западнобореальных бассейнах остается до сих пор на уровне 30–50-х годов прошлого века, а в ряде случаев сведения по этой группе фауны полностью отсутствуют (это, например, касается пермских отложений Корякского нагорья, северо-американских Кордильер и ряда других регионов).

В разные годы разные исследователи предлагали различные варианты детальной корреляции пермских отложений Бореальной надобласти по разным группам фауны [11, 12, 26, 29, 30, 41, 42]. Но, на наш взгляд, наиболее продуктивными из этих работ были те, в которых применялся комплексный подход с использованием приемов событийной стратиграфии при учете небистратиграфических методов исследований [41, 42].

Необходимо отметить, что нигде в Бореальной надобласти (кроме Северо-Востока Азии и Восточного Забайкалья) двустворчатые моллюски не используются для зонального расчленения и корреляции пермских толщ, что вполне объяснимо – в большинстве пермских западнобореальных бассейнов отсутствует

**Рис. 1.** Корреляция основных разрезов пермских отложений Колымо-Омолонского региона.

Условные обозначения см. на рис. 2.



такая универсальная группа двустворок, как колымиды, на основе которой возможно создание надежной зональной схемы. Кроме того, в этих бассейнах двустворки обычно количественно уступают брахиоподам и ряду других групп фауны. Поэтому корреляция северо-азиатских зон с их одновозрастными бореальными эквивалентами осуществлялась либо непосредственно по определениям самого автора из доступных коллекций окаменелостей, либо по приводимым в литературе описаниям и изображениям двустворок.

### Корреляция пермских разрезов по двустворчатым моллюскам

Как показывают проведенные исследования, ряд зон предлагаемой схемы или элементы их зональных комплексов (это касается преимущественно верхней части нижнепермских и средне-верхнепермских образований, где доминирующей группой являются колымиды) могут быть прослежены в Восточном Забайкалье [14], на Новой Земле, в Северо-Восточной и Центральной Монголии [20], некоторые – на Восточном Таймыре, Пай-Хое, в Печорском бассейне, севере Русской платформы и Приуралья [21], о. Колгуев, п-ове Канин и на Северном Юконе (рис. 4).

### Нижняя пермь

Диагностика бивальбиевых зон **мунугуджакского** надгоризонта за пределами Северо-Востока Азии в значительной степени затруднена из-за недостаточности сведений по этой группе фауны в большинстве сопредельных регионов.

Некоторые виды зонального комплекса **зоны Prothyris elongatus** (*Cosatomya* sp. nov., *Praeundulomya urbajitsae* Muromzeva, *Grammysiopsis omoloniscus* Muromzeva) обнаружены в разрезе сомона Адацаг Центральной Монголии [20, 53].

Ряд видов двух нижних зон (**Prothyris elongatus** и **Euchondria? mira**) близки к описанным Б.К. Лихаревым [51] и Р.Е. Нельзиной [59] из швагеринского горизонта Урала и Тимана. “*Aviculo-*

*pecten*” *frederixi* Lutkevich et Lobanova, по В.А. Муromцевой и В.А. Гуськову [58], известны из сизымской свиты Печорского бассейна.

В Восточном Забайкалье автором определены *Nuculopsis postolegi* Biakov, *Permophorus oblongus* (Meek et Hayden), *Cypricardinia* cf. *borealica* Muromzeva, свидетельствующие о мунугуджакском, возможно, позднегонерском возрасте вмещающей их жипхошинской свиты [14]. Однако недостаток материала делает такие сопоставления достаточно условными.

Вид-индекс **зоны Cypricardinia borealica** определен из нижнеартинских отложений (верхняя часть гусиной свиты) Воркутского р-на Печорского бассейна [62].

Ряд видов зонального комплекса **зоны Aphanaiia lima** джигдалинского надгоризонта – *Undopecten keyserlingi* (Fredericks), *Vorkutopecten netschajewi* (Lichagew) и др. – встречаются на Пай-Хое (лиурягинская свита и ее аналоги) и в Воркутском районе Печорского бассейна (талатинская свита и ее аналоги) [33, 34, 58].

Многие виды зонального комплекса следующей зоны – **Aphanaiia andrianovi**: *Phestia lunulata* (Dembskaja), *P. sinuata* (Dembskaja), *Solemya biarmica* Verneuil, *Costatoaphanaia popowi* (Muromzeva et Kusnezov), *S. cf. ganelini* (Biakov), “*Aviculopecten*” *uralicus* Fredericks, *Undopecten keyserlingi* (Fredericks), *Streblopteria bella* Guskov, *Obliquipecten sericeus* (Verneuil), *Astartella multicostata* Dembskaja, *Pyramus symmetricus* (Lutkevich et Lobanova), *Exochorhynchus similis* (Lutkevich et Lobanova), *Solenomorpha kogimica* Muromzeva, *Praeundulomya* cf. *petschorica* Muromzeva, *Prothyris cylindricus* Muromzeva et Guskov и др. – встречены в одновозрастных отложениях Печорского бассейна (лекворкутская свита) и Пай-Хоя (нижняя часть таб-юской свиты) [3, 31, 33, 34, 58, 62, авторские определения из коллекции Г.В. Котляра]. Некоторые виды зоны *andrianovi* (*Solemya biarmica* Verneuil, *S. solikamica* Muromzeva, *Parallelodon striatus* (Schlot-

**Рис. 2.** Корреляция пермских разрезов северо-восточного обрамления Охотского массива и Аян-Юрхского антиклинория, по [19].

1 – гравелиты и конгломераты; 2 – песчаники грубозернистые; 3 – песчаники мелко-крупнозернистые; 4 – песчаные алевролиты и глинистые песчаники; 5 – песчаные алевролиты; 6 – алевролиты и алевроитовые аргиллиты; 7 – тонкоотмученные аргиллиты; 8 – турбидиты; 9 – алевролиты; 10 – известняки, 11 – глинистые известняки, 12 – песчаные известняки, 13 – кремнистые породы, 14 – рассеянный в породах материал песчаной размерности; 15 – диамиктиты с рассеянным материалом песчаной и гравийной размерности; 16 – диамиктиты с рассеянным материалом гравийной и галечной размерности; 17 – лавы базальтов; 18 – туфы основного состава; 19 – туфы среднего состава; 20 – туфы кислого состава; 21 – витрокластические туфы кислого состава; 22 – туфовая примесь в породах; 23 – линзы гравелитов и конгломератов; 24 – линзы известняков; 25 – линзы глинистых известняков; 26 – глинисто-фосфатные конкреции; 27 – карбонатные конкреции; 28 – остатки двустворчатых моллюсков; 29 – остатки ископаемой фауны и флоры: а – двустворчатых моллюсков, б – брахиопод, в – амmonoидей, г – листовой флоры; 30 – остатки обугленной древесины; 31 – границы фацциальных замещений; 32 – закрытые интервалы.

МСШ – Международная стратиграфическая шкала пермской системы, ВЕШ – Восточно-Европейская (Общая) стратиграфическая шкала, РСШ – региональная стратиграфическая шкала Колымо-Омолон-Чукотского региона северо-восточной Азии.





heim), *Edmondia* ex gr. *nebrascensis* (Geiniz), “*Permorphorus*” sp.) найдены и в стратотипических разрезах кунгурского (s. l.) яруса Пермского Приуралья [34].

На Восточном Таймыре аналоги рассматриваемой зоны могут быть выделены в верхней части соколинского горизонта по присутствию характерных видов *Exochorhynchus similis* (Lutkevich et Lobanova) и *Myonia kutygini* Biakov [52, определения автора из коллекции С.Б. Шишлова [64]].

На Северном Юконе рассматриваемый уровень может быть прослежен в нижней части формации Такандит, где найдены *Exochorhynchus similis* (Lutkevich et Lobanova), “*Streblochondria*” ex gr. *ufaensis* (Tschernyschew) и *Acanthopecten licharewi* (Fredericks) [99].

С определенной долей условности аналоги зоны, возможно, могут быть выделены и на Западном Шпицбергене в составе формации Капп Старостин, где обнаружены *Costatoaphanaia?* sp. indet., определенная Л. Карчевским как *Edmondia sulcata* (Phillips) [86], а также *Parallelodon striatus* и *Acanthopecten licharewi* [93].

#### Средняя пермь

Аналоги зоны **Aphanaia dilatata** могут быть прослежены на Новой Земле в низах гусиноземельской и кочергинской свите и на о-ве Колгуев по присутствию *Vnigripecten* ex gr. *phosphaticus* (Girty), *Schizodus rotundatus* Brown и некоторых других видов [35, 36, 57].

**Зона Kolymia inoceramiformis** может быть прослежена на Восточном Таймыре, согласно определениям М.М. Астафьевой из коллекции Р.В. Соломиной и Э.Н. Преображенской [61] и автора из коллекции С.Б. Шишлова [64]. Здесь эта зона может быть выделена по присутствию вида-индекса в нижней части белоснежинского горизонта. На Новой Земле остатки вида-индекса определены автором в верхах нижней подсвиты гусиноземельской свиты в коллекции В.А. Муромцевой и В.А. Гуськова [58].

В Восточном Забайкалье вид-индекс описан автором из нижней части антиинской свиты (горизонта) [14, 44]. В Северо-Восточной Монголии вид-индекс определен автором в нижней части цагантэмэцкого горизонта из сборов И.Н. Мананкова (коллекция М.М. Астафьевой) [20].

Вид-индекс зоны **Kolymia plicata** описан автором из верхней части антиинской свиты (горизонта) Восточного Забайкалья [14, 44]. В Северо-Восточной Монголии вид-индекс этой зоны определен автором в нижней части цагантэмэцкого горизонта из сборов И.Н. Мананкова (коллекция М.М. Астафьевой) [20].

**Зона Kolymia multiformis.** На Восточном Таймыре аналоги зоны multiformis, по-видимому, могут

быть установлены в нижней части цветочнинского горизонта, где обнаружены *Phestia cumboides* (Lutkevich et Lobanova) и *Myonia elata* (Popov) [52].

На Новой Земле элементы зонального комплекса рассматриваемой зоны устанавливаются в верхах геркинской и гусиноземельской свит по присутствию *Cypricardinia maslennikowi* Lutkevich et Lobanova и *Evenia lenaense* (Voronez) (= “*Atomodesma*” *permica* (Newell)) [57]. Аналогии зоны, вероятно, могут быть установлены в Северо-Восточной Монголии в верхах цагантэмэцкого горизонта (верхи нижеульдзинской подсвиты), откуда автором из коллекции И.Н. Мананкова определена *Fasciculiconcha* sp. nov. 2, аналогичная встреченной в зоне multiformis на Омолонском массиве [20].

По-видимому, зона multiformis может быть прослежена также на севере Восточно-Европейской платформы, в верхней части морских отложений п-ова Канин [32, 35, 36] и в “посидониевых” сланцах Восточной Гренландии по присутствию *Evenia lenaense* (Voronez). В первом регионе этот вид определен [43] как “*Atomodesma*” *meneri* (Kulikov), а в Гренландии – как “*Atomodesma*” *permica* (= *Posidonia permica* (Newell)) [95].

В Восточном Забайкалье аналоги зоны multiformis устанавливаются в ранге слоев с “*Aviculopecten*” aff. *kolymaensis* в основании соктуйской свиты, относящейся к нижней части сосучейского горизонта [14, 44].

#### Верхняя пермь

**Зона Maitaia bella**, по-видимому, может быть прослежена на Новой Земле в нижней части шадровской свиты по присутствию *Palaeoneilo* cf. *arctica* Muromzeva и *Phestia* ex gr. *ovata* (Laseron), определенной здесь как *Nuculana darvini* (Konink) [57]. В Восточном Забайкалье аналоги зоны могут быть установлены в верхней части соктуйской свиты (верхняя часть сосучейского горизонта) по присутствию *Merismopteria* ex gr. *macroptera* (Morris) [14, 44].

В Северо-Восточной Монголии аналоги низов зоны bella (слои с *Merismopteria* ex gr. *macroptera*), по-видимому, могут быть установлены в верхнеульдзинской подсвите (нижняя часть биндерского горизонта) [55] по присутствию массовых скоплений *Cypricardinia permica* Licharew [20], весьма характерных для нижней части этой зоны на востоке Омолонского массива. Кроме того, в Северо-Восточной Монголии *Maitaia bella* Biakov определена автором из Цэнхэргольского пермского поля (верховье р. Чулутуин-Гол), коллекция И.Н. Мананкова [20].

**Зона Maitaia belliformis.** На Восточном Таймыре аналоги зоны, по-видимому, могут установ-



ливаться в средней части цветочнинского горизонта по присутствию *Maitaia cf. belliformis* Biakov (переопределения автора из коллекции Е.М. Люткевича и О.В. Лобановой), а также *Australomya longa* (Astafieva-Urbajtis) [52].

Находки вида-индекса отмечены в средней части шадровской свиты Новой Земли совместно с *Maitaia bella* (определения автора из запасников коллекции В.А. Муромцевой, ЦНИГРМузей, С.-Петербург). Элементы зонального комплекса зоны *belliformis* устанавливаются также в верхней части савинской свиты Новой Земли и о. Колгуев, где обнаружена *Glyptoleda colei* Fletcher [57], близкая к *G. borealica* Biakov.

В Восточном Забайкалье зоне, по-видимому, отвечают слои с *Maitaia bella* в составе тоготуйского горизонта [14, 44, 60], где найдена также *Phestia zabaikalica* (Biakov), в разрезах Северо-Востока Азии встречающаяся в более молодых отложениях.

**Зона *Maitaia tenkensis***, вероятно, может быть установлена в средней части шадровской свиты Новой Земли [57], где определена *Atomodesma variabile* Wanner. В Восточном Забайкалье зоне *tenkensis* отвечают, очевидно, слои с *Phestia zabaikalica*, выделяемые в объеме ключевской и илистуйской свит, соответствующих забайкальскому горизонту [14, 44, 60].

**Зона *Intomodesma costatum*** устанавливается в верхней части шадровской свиты Новой Земли [57], где встречены вид-индекс и некоторые виды зонального комплекса (*Nuculopsis* aff. *wymensis* (Keyserling), *P. ex gr. zabaikalica* (Biakov), *Vnigripecten volucer* (Lutkevich et Lobanova), *Cunavella etheridgeiformis* Astafieva-Urbajtis). Ряд видов зонального комплекса (*Pachymyonia bicarinata*, *Myonia gibbosa*, *Streblopteria rotunda*) обнаружен также в верхней части цветочнинского и в черноморском горизонте Восточного Таймыра [52, 61].

На Северном Юконе, предположительно в верхней части формации Такандит, где обнаружен "*Etheripecten*" sp. A [99], по характеру скульптуры весьма сходный с *Vnigripecten volucer* (Lutkevich et Lobanova), по-видимому, также могут быть прослежены аналоги зоны *costatum*.

#### СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ КОРРЕЛЯЦИИ РАЗРЕЗОВ ПЕРМИ ВНЕБОРЕАЛЬНЫХ РЕГИОНОВ

Говоря о корреляциях по двустворчатым моллюскам разрезов Северо-Востока Азии и более удаленных (внебореальных) регионов (области Тетис, Северной Америки, Новой Зеландии, Австралии), можно сказать, что пока они крайне затруднительны и условны. Это объясняется, с одной стороны, хоро-

шо известными палеогеографическими причинами, а с другой – все еще недостаточной изученностью двустворчатых моллюсков.

Вопросы глобальной корреляции рассматривались рядом исследователей с привлечением различных групп фауны, палеомагнитных и радиоизотопных данных [10, 12, 22, 29, 40, 41, 50, 63, 66, 76, 81, 85, 91, 103 и др.]. Тем не менее, до сих пор здесь остается больше вопросов, чем было получено однозначных ответов.

Ранее некоторые исследователи, в частности, Б. Руннегар по Восточной Австралии [97, 98], Б. Уотерхауз [105] по Новой Зеландии и Х. Инь [109] по Южному Китаю, для ограниченных интервалов пермского разреза предложили региональные зональные схемы, где были использованы двустворчатые моллюски. Тем не менее, в дальнейшем эти схемы не нашли широкого применения, поскольку, на наш взгляд, были достаточно слабо обоснованы конкретными фактическими данными.

Двустворки до сих пор почти не использовались для целей трансрегиональной корреляции, если не считать некоторых работ, где этот вопрос затронут в той или иной степени [10–12, 68, 109].

Несмотря на недостаточность наших знаний, связанную с неравномерной, а нередко и слабой изученностью пермских двустворок из внебореальных регионов, с отсутствием их четких биостратиграфических привязок, на данном этапе исследований все же можно наметить некоторые корреляционные уровни (рис. 5). Прежде всего, это касается фауны двустворок Австралии и Новой Зеландии, где широко проявлен феномен биполярности. В ряде других регионов (Юго-Восточная Монголия, Приамурье, Северная Америка, Тимор), где удается диагностировать те или иные характерные таксоны, также могут быть прослежены элементы зональных комплексов ряда выделенных зон по двустворкам. Нужно отметить, что некоторые из этих уровней ранее были установлены по другим группам фауны [41, 42].

**Первый из этих корреляционных уровней**, вероятно, может быть установлен в пачке Нура-Нура песчаника Пул бассейна Каннинг, формации Фоссил Клифф бассейна Перт и формации Каллитарра бассейна Карнарвон Западной Австралии, откуда описан комплекс таких характерных видов, как *Solemya holmwoodensis* Dickins, *Parallelodon bimodoliratus* Dickins, *Modiolus koneckii* Dickins, "*Nuculana*" sp. nov. Dickins (очень похожая на *Phestia jamesi* (Biakov)), *Schizodus fitzroyensis* Dickins, *S. sandimanensis* Dickins, *Myophossa subarbitrata* (Dickins) и ряд других форм, близких к нашим мунугуджакским [71–73, 77]. Меризмоптерии, близкие виду-индексу зоны, встречены в



Западной Австралии в верхней части группы Лионз [72] и в нижнепермских отложениях Тасмании [70].

Возможно, рассматриваемый уровень может быть установлен и в Восточной Австралии, откуда описана *Stutchburia costata* (Morris) [78, 92], близкая мунугуджакским формам, однако ее точное стратиграфическое положение в разрезе пока не может быть установлено.

**Второй корреляционный уровень**, вероятно, может быть намечен в разрезах Восточной Австралии, где в южной части бассейна Бовен из формации Брае известны формы, описанные Б. Уотерхаузом [106] как *Aphanaia* sp., морфологически очень близкие к *Costatoaphanaia popowi* (Muromzeva et Kusnezov), а в северной части этого бассейна тем же автором [104, 107] описана *Undosusia tivertonensis* (Waterhouse), близкая к северо-восточно-азиатским *Costatoaphanaia ganellini* (Biakov). В формации Снаппер Пойнт южной части Сиднейского бассейна во время полевой экскурсии в начале 2008 г. нами также была обнаружена форма, близкая к вышеотмеченной *C. popowi*.

**Третий корреляционный уровень** в западно-австралийских разрезах намечается в формации Лайтджек бассейна Каннинг и формациях Бейкер и Кулкилиа бассейна Карнарвон, откуда описан комплекс двустворок [71–73, 77], многие виды которого очень близки к комплексу двустворок зоны dilatata. Здесь же обнаружена *Atomodesma exaratum* Beurich, которая найдена в нижней части деленжинского горизонта Северного Верхоянья [2]. В формации Лайтджек известны рудские аммоноидеи *Daubichites*, *Agathiceras* и *Popanoceras* [84].

*Atomodesma exaratum* обнаружена также и в песчанике Катерин южной части бассейна Бовен [65].

В Новой Зеландии, по-видимому, такое же или несколько более высокое стратиграфическое положение по сравнению с предыдущим комплексом занимает формация Лифэм с "*Atomodesma*" *obliquatum* Waterhouse [102]. Близкие формы (*Aphanaia stepanovi* (Muromzeva) известны из нижней части оломонского надгоризонта и его аналогов Северо-Востока Азии (верхняя часть зоны dilatata и зона inoceramiformis). *Atomodesma exaratum* Beurich известна и на Тиморе [101].

Рассматриваемый уровень может также быть прослежен в разрезах Стеклянных гор Северной Америки в формации Фосфория по присутствию *Vnigripecten phosphaticus* (Girty) [69, 83, 96], близкого к нижнеоломонским *Vnigripecten* sp. nov. В определенной степени возможность такой далекой миграции подтверждается заключением А.В. Журавлева и др. [110], считающих, что центром диверсификации

казанских конодонтов был бассейн Фосфория, откуда происходило их расселение в Казанское Поволжье, Оман и другие бассейны. Не исключено, что биссусноприкрепляющиеся внигрипектены могли проникнуть в бассейны северо-восточной Азии посредством реконструированной этими авторами системы морских течений, при помощи плавающих стволов деревьев или скоплений водорослей.

**Четвертый корреляционный уровень** (зона multiformis), вероятно, может быть прослежен в верхней части формаций Брэнкстон Нового Южного Уэльса Восточной Австралии, содержащей формы, описанные Б. Уотерхаузом [104] как *Maitaia gigantea* (Koninck), весьма сходные с некоторыми экземплярами *Cigarella? varvarae* (Biakov) из разрезов Оломонского массива и Приохотья [8, 19].

В верхней части формации Фосфория Стеклянных гор Северной Америки, вероятно, также могут быть установлены аналоги зоны multiformis, в которой на Оломонском массиве обнаружены пектинидаи "*Heteropecten*" cf. *girtyi* (Newell) и "*H.*" cf. *gryphus* (Newell), характерные для формации Ворд [94].

**Пятый корреляционный уровень**, соответствующий зоне bella (слои с *Merismopteria* ex gr. *macroptera*), по-видимому, может быть прослежен на острове Тасмания в глинах Фернтри, откуда Д.М. Диккинсом [74] описана *Merismopteria* sp., сходная с *Merismopteria* ex gr. *macroptera* (Morris). Этот же вид встречается в формациях Флет Топ юга бассейна Бовен Восточной Австралии [106] и Бротон южной части Сиднейского бассейна [100]. В Северной части Сиднейского бассейна в верхах формации Брэнкстон, по-видимому, могут быть прослежены слои с *Phestia* ex gr. *ovata*, по присутствию в них вида-индекса [89].

В Юго-Восточной Монголии в нижней части солонкерского горизонта также, по-видимому, могут быть прослежены аналоги зоны bella [53, 54]. Здесь установлен характерный вид *Cypricardinia permica* Licharew [20] и, вероятно, сам вид-индекс зоны [58].

В Приамурье *M. bella* определена автором из средней части осактинской свиты, где она встречена совместно с кепитенскими аммоноидеями рода *Timorites* [41].

**Шестой корреляционный уровень** (зона belliformis), вероятно, может сопоставляться с зоной *Trabeculatia trabeculum*, которая выделяется в песчаниках верхней части формации Трамвей в Новой Зеландии [102–105]. В ряде разрезов зоны belliformis на северо-восточном обрамлении Охотского массива и в Аян-Юряхском антиклинории нами обнаружены формы, морфологически очень близкие к новозеландскому

виду *Trabeculatia trabeculum* (Waterhouse). Тех и других объединяют характерные общие морфологические признаки – утолщенная передняя стенка и сходная форма раковины, а также характер ее скульптуры.

Подгруппа Бленхейм северной части бассейна Бовен Восточной Австралии также может быть, по-видимому, скоррелирована с зоной *belliformis* по присутствию *Glyptoleda flexuosa* Waterhouse [75], близкой северо-восточным *Glyptoleda borealica* Бяков [9] и “*Atomodesma*” sp., напоминающих вид-индекс зоны.

**Седьмой корреляционный уровень** (аналоги зоны *tenkensis*) может быть прослежена, по-видимому, в “слоях Баслео” на о. Тимор, откуда описана *Atomodesma variabile* Wanner [101], а также, возможно, на Тибете [80], где найдены похожие формы. Находки этого вида известны в Северном и Западном Верхоянье совместно с формами, морфологически близкими к *M. tenkensis* Бяков [2, 47].

Аналоги более молодых пермских отложений (зона *costatum*), отвечающие верхнему вучапину и чансину, вероятно, очень условно могут быть выделены в алевролитах безымянной формации штата Невада (территория Элко Каунти) по присутствию остатков *Intomodesma?* sp. [87]. Более определенно коррелируются с чансинским ярусом верхи зоны *costatum*, где в оротуканской части Балыгычанского блока обнаружены остатки чансинских двустворок *Claraioides* aff. *primitivus* (Yin) [13], описанные из формации Чансин Юго-Восточного Китая [79, 108].

### ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований существенно детализирована зональная схема пермских отложений Северо-Востока Азии по двустворчатым моллюскам. В обновленном виде эта схема включает 24 дробных биостратона в ранге зон, подзон и слоев с фауной. Значительно уточнены и дополнены зональные комплексы двустворчатых моллюсков, уточнен и обоснован возраст зон. Приведена детальная таблица стратиграфического распространения обнаруженных таксонов двустворок. Всего из пермских отложений Верхояно-Охотской и Колымо-Омолонской провинций определено 355 видов и 86 родов двустворчатых моллюсков.

Основу зональной схемы (исключая нижнюю часть нижней перми) составляют филозоны, установленные на основе анализа этапности развития группы иноцерамоподобных двустворчатых моллюсков семейства колымиид. Эта этапность выявлена в результате анализа морфогенетических изменений колымиид по разрезу и реконструкции исторического развития группы. Виды-индексы этих зон представляют собой отдельные звенья эволюционной после-

довательности наиболее характерных родов иноцерамоподобных двустворок – *Aphanaia*, *Kolymia*, *Maitaia* и *Intomodesma*.

Разработанная зональная стратиграфическая схема Северо-Востока Азии по двустворчатым моллюскам может успешно применяться для детального расчленения и корреляции разнофациальных разрезов пермских отложений в пределах всей северо-восточной Азии. Многие из составляющих эту схему биостратонов могут быть прослежены в Восточном Забайкалье, Северо-Восточной и Центральной Монголии, на Таймыре и Новой Земле.

По двустворчатым моллюскам намечен ряд корреляционных уровней в западной части Бореальной палеобиогеографической надобласти и в бассейнах Тетиса и Гондваны. Установлена важная роль биполярных таксонов двустворок при трансрегиональных корреляциях.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проекты №№ 11-05-00053, 11-05-98569-р\_восток, и ДВО РАН, проект 12-III-A-08-189.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андрианов В.Н. Верхнепалеозойские отложения Западного Верхоянья (Томпо-Эчийское междуречье). М: Наука, 1966. 130 с.
2. Астафьева М.М. Пермские иноцерамоподобные двустворчатые моллюски России. М.: Наука, 1993. 128 с.
3. Астафьева М.М., Астафьева-Урбайтис К.А. Этапность в развитии пермских двустворчатых моллюсков Бореальной области // Пермская система: Вопросы стратиграфии и развития органического мира. Казань: Казан. гос. ун-т, 1988. С. 3–11.
4. Бяков А.С. Стратиграфическое значение пермских иноцерамоподобных двустворок Северо-Востока СССР // Стратиграфия и палеонтология фанерозоя Северо-Востока СССР. Магадан: СВКНИИ ДВНЦ АН СССР, 1988. С. 60–65.
5. Бяков А.С. Слои с фауной и комплексы двустворчатых моллюсков из опорных разрезов перми юго-востока Омолонского массива // Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Вып. 27. Магадан: Кн. изд-во, 1991. С. 122–128.
6. Бяков А.С., Ведерников И.Л. Стратиграфия пермских отложений северо-восточного обрамления Охотского массива, центральной и юго-восточной частей Аян-Юряхского антиклинория. Препринт. Магадан: СВКНИИ ДВО АН СССР, 1990. 69 с.
7. Бяков А.С. Стратиграфия и двустворчатые моллюски пермских отложений бассейна р. Колымы // Дис.... канд. геол.-минер. наук. Т. 1. М.: ПИН АН СССР, 1991. 169 с.
8. Бяков А.С. Новые виды иноцерамоподобных двустворок из перми Северо-Востока СССР // Палеонтол. журн. 1992. № 1. С. 27–37.
9. Бяков А.С. Пермские ктенодонтные двустворки Северо-Востока России // Палеонтол. журн. 1998. № 2. С. 30–32.
10. Бяков А.С. Корреляция морской верхней перми Бореальной области по двустворчатым моллюскам и возможные

- эквиваленты бивальвиевых зон Северо-Востока Азии во внебореальных регионах // Докл. междунар. симпоз. "Верхнепермские стратотипы Поволжья" (28 июля–3 августа 1998 г.). М.: ГЕОС, 1999. С. 222–227.
11. Бяков А.С. Зональное расчленение перми Северо-Востока Азии по двустворчатым моллюскам // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2000. Т. 8, № 1. С. 35–54.
  12. Бяков А.С. Межрегиональная и трансрегиональная корреляция пермских отложений Бореальной области по двустворчатым моллюскам // Тихоокеан. геология. 2000. Т. 19, № 3. С. 3–11.
  13. Бяков А.С. О полном объеме перми на Северо-Востоке Азии: палеонтологическое доказательство присутствия аналогов чансина // Докл. РАН. 2001. Т. 378, № 3. С. 363–365.
  14. Бяков А.С. Пермские двустворчатые моллюски Забайкалья // Палеонтол. журн. 2002. № 5. С. 20–28.
  15. Бяков А.С. Пермские отложения Балыгчанского поднятия. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2004. 87 с.
  16. Бяков А.С. Новые виды астартид и фолодомиид (*Bivalvia*) и слои с фауной в нижней перми Омолонского массива // Палеонтол. журн. 2005. № 2. С. 30–37.
  17. Бяков А.С., Иванов Ю.Ю., Колесов Е.В., Михалицына Т.И. Разрез терминальной перми Южного Верхоянья (новые данные) // Вестн. Северного междунар. ун-та. 2005. Вып. 4. С. 42–47.
  18. Бяков А.С., Ведерников И.Л., Колесов Е.В. Предварительные результаты изучения пермских отложений юга Омурского блока (Северо-Восток Азии) // Геология, география и биологическое разнообразие Северо-Востока России: Материалы Дальневост. регион. конф., посвящ. памяти А.П. Васильковского и в честь его 95-летия. Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2006. С. 71–75.
  19. Бяков А.С. Биостратиграфия пермских отложений Северного Приохотья (Северо-Восток Азии) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2007. Т. 15, № 2. С. 47–71.
  20. Бяков А.С. Эквиваленты пермских бивальвиевых зон Северо-Востока Азии в разрезах Монголии // Палеонтология Центральной Азии: Материалы междунар. конф. к 40-летию Совместной российско-монгольской палеонтологической экспедиции (СРМПЭ). М.: ПИН РАН, 2009. С. 28–29.
  21. Бяков А.С. О возможностях корреляции нижнепермских отложений Северо-Востока Азии и северных районов Урало-Поволжья по двустворчатым моллюскам // Геология и нефтегазоносность северных районов Урало-Поволжья: Сб. научн. тр. к 100-летию со дня рождения проф. П.А. Софроницкого. Пермь: Перм. гос. ун-т, 2010. С. 29–30.
  22. Бяков А.С. Зональная стратиграфия, событийная корреляция, палеобиогеография перми Северо-Востока Азии (по двустворчатым моллюскам). Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2010. 262 с.
  23. Бяков А.С. Новая зональная схема пермских отложений Северо-Востока Азии по двустворчатым моллюскам. Статья 1. Зональное расчленение // Тихоокеан. геология. 2012. Т. 31, № 5. С. 13–41.
  24. Ганелин В.Г., Караваева Н.И. Стратотипический разрез джигдаленского, омолонского, гижигинского, мивачского горизонтов перми Северо-Востока СССР // Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Магадан, 1977. Вып. 23. С. 23–28.
  25. Ганелин В.Г. Таймыро-Колымская подобласть // Основные черты стратиграфии пермской системы СССР. Л.: Недра, 1984. С. 111–142.
  26. Ганелин В.Г., Котляр Г.В. Корреляция пермских отложений Биармийской области // Основные черты стратиграфии пермской системы СССР. Л.: Недра, 1984. С. 142–151.
  27. Ганелин В.Г. Род *Jakutoproductus* Kaschirzev (брахиоподы) на Северо-Востоке СССР // Ежегодник ВПО. Т. 34. Л.: Наука, 1991. С. 41–62.
  28. Горяев С.К., Кутыгин Р.В., Будников И.В. и др. Стратотипические разрезы дулгалахского и хальпирского горизонтов (татарский отдел) Западного Верхоянья // Пермская система: стратиграфия, палеонтология, палеогеография, геодинамика и минеральные ресурсы: Сб. материалов Междунар. науч. конф., посвящ. 170-летию со дня открытия пермской системы (5–9 сентября 2011 г., г. Пермь). Пермь: Перм. гос. ун-т, 2011. С. 83–88.
  29. Грунт Т.А. Глобальная и восточноевропейская ярусные шкалы пермской системы: возможности применения в пределах внетропических зон осадконакопления // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2005. Т. 13, № 1. С. 41–55.
  30. Грунт Т.А. Пермские брахиоподы европейских бассейнов: эволюция, биогеография, стратиграфические комплексы // Верхний палеозой России: стратиграфия и палеогеография. Материалы всерос. науч. конф. Казань: Казан. гос. ун-т, 2007. С. 90–94.
  31. Гуськов В.А. Граница верхней и нижней перми по морским двустворчатым моллюскам // Пермская система: Вопросы стратиграфии и развития органического мира. Казань: Казан. гос. ун-т, 1988. С. 11–15.
  32. Калашников Н.В. Фауна пермских отложений юго-восточной части полуострова Канин // Материалы по геологии и петрографии Тимана и п-ва Канин. М.–Л.: АН СССР, 1961. С. 44–61.
  33. Канев Г.П. Пермские двустворчатые моллюски гряды Чернышева. Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 1994. 82 с.
  34. Канев Г.П. Двустворчатые моллюски // Биота Востока Европейской России на рубеже ранней и поздней перми: Материалы к Междунар. симпоз. "Верхнепермские стратотипы Поволжья". М.: ГЕОС, 1998. С. 156–169.
  35. Канев Г.П. Двустворчатые моллюски // Верхняя пермь полуострова Канин. М.: Наука, 2006. С. 26–30.
  36. Канев Г.П. Класс *Bivalvia* // Верхняя пермь полуострова Канин. М.: Наука, 2006. С. 116–119.
  37. Кашик Д.С., Ганелин В.Г., Караваева Н.И. и др. Опорный разрез перми Омолонского массива. Л.: Наука, 1990. 200 с.
  38. Клец А.Г., Будников И.В., Кутыгин Р.В., Гриненко В.С. Опорный разрез пограничных отложений нижней и верхней перми Верхоянья и его корреляция // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2001. Т. 9, № 3. С. 41–57.
  39. Клец А.Г. Верхний палеозой окраинных морей Ангариды. Новосибирск: ГЕО, 2005. 240 с.
  40. Котляр Г.В. Корреляция стратиграфических шкал пермских отложений Биармийской, Тетической и Ангарской областей // Основные черты стратиграфии пермской системы СССР. Л.: Недра, 1984. С. 229–233.
  41. Котляр Г.В. Опорные корреляционные уровни пермской системы // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1997. Т. 5, № 2. С. 35–50.
  42. Котляр Г.В., Коссовая О.Л., Журавлев А.В. Межрегио-

- нальная корреляция основных событийных рубежей пермской системы // Тихоокеан. геология. 2004. Т. 23, № 4. С. 25–42.
43. Куликов М.В. О некоторых редких представителях моллюсков из нижнеказанских отложений Русской платформы // Докл. АН СССР. 1978. Т. 241, № 1. С. 177–180.
  44. Куриленко А.В., Котляр Г.В., Кульков Н.П. и др. Атлас фауны и флоры палеозоя – мезозоя Забайкалья. Новосибирск: Наука, 2002. 714 с.
  45. Курушин Н.И., Соловьева Н.А., Некрасов А.И. и др. Новые данные по биостратиграфии и литологии пермских отложений Западного Верхоянья // Докл. РАН. 1996. Т. 348, № 2. С. 223–227.
  46. Кутыгин Р.В., Будников И.В., Бяков А.С., Клец А.Г. Слои с аммоноидеями пермской системы Верхоянья // Отеч. геология. 2002. № 4. С. 66–71.
  47. Кутыгин Р.В., Будников И.В., Бяков А.С. и др. Опорный разрез дулгалахского и хальпирского горизонтов Западного Верхоянья // Тихоокеан. геология. 2003. Т. 22, № 6. С. 82–97.
  48. Кутыгин Р.В., Будников И.В., Бяков А.С. и др. Новые данные о стратиграфическом взаимоотношении брахиопод рода *Jakitoproductus* и иноцерамоподобных двустворок в нижней перми Западного Верхоянья // Отеч. геология. 2010. № 5. С. 97–104.
  49. Левен Э.Я. Фузулиниды и пермская шкала Тетиса // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2004. Т. 12, № 2. С. 33–47.
  50. Левен Э.Я., Богословская М.Ф. Роудский ярус перми и проблемы его глобальной корреляции // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2006. Т. 14, № 2. С. 67–78.
  51. Лихарев Б.К. Верхнекаменноугольные пелециподы Урала и Тимана // Труды Геологического комитета. Нов. сер. 1927. Вып. 164. 140 с.
  52. Люткевич Е.М., Лобанова О.М. Пелециподы перми советского сектора Арктики. Л.: Гостоптехиздат, 1960. 295 с.
  53. Мананков И.Н. Пермь Юго-Восточной Монголии // Докл. РАН. 1998. Т. 358, № 2. С. 230–232.
  54. Мананков И.Н. Опорный разрез и зональное расчленение верхнепермских отложений Юго-Восточной Монголии // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1999. Т. 7, № 1. С. 56–65.
  55. Мананков И.Н. Новые данные по биостратиграфии перми Центральной и Северо-восточной Монголии // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2002. Т. 77. Вып. 5. С. 20–27.
  56. Мананков И.Н. Новые виды раннепермских брахиопод и биостратиграфия Бореального бассейна Монголии // Палеонтол. журн. 2004. № 4. С. 17–23.
  57. Муромцева В.А. Двустворчатые моллюски // Пермские отложения Новой Земли. Л.: Наука, 1981. С. 26–51.
  58. Муромцева В.А., Гуськов В.А. Пермские морские отложения и двустворчатые моллюски Советской Арктики. Л.: Недра, 1984. 208 с.
  59. Нельзина Р.Е. Рестинасеа из нижней перми Приуралья // Вестн. ЛГУ. Сер. геол. и геогр. 1958. Вып. 2. № 12. С. 57–71.
  60. Попеко Л.И., Котляр Г.В., Куриленко А.В. Пермский этап геологической истории Забайкалья // Тихоокеан. геология. 2006. Т. 24, № 6. С. 26–37.
  61. Соломина Р.В., Преображенская Э.Н. К стратиграфической схеме перми Таймыра // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1993. Т. 1, № 2. С. 13–25.
  62. Чувашов Б.И., Молин В.А., Канев Г.П., Чермных В.А. Терригенные отложения нижней и верхней перми // Пермская система Земного шара: Путеводитель геологических экскурсий. Полярноуральский маршрут. Ч. IV. Свердловск: УрО АН СССР, 1991. С. 23–50.
  63. Чувашов Б.И. Кунгурский ярус пермской системы (проблемы выделения и корреляции) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1997. Т. 5, № 3. С. 10–28.
  64. Шишлов С.Б. Циклостратиграфия верхнепалеозойской терригенной толщи Таймыра // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2003. Т. 11, № 2. С. 38–53.
  65. Archbold N.W., Dickins J.M. Permian // An Australian Phanerozoic Timescale / Eds Yong G.S., Laurie J.R. Melbourne: Oxford Univ. Press, 1996. P. 127–135.
  66. Archbold N.W. The Australian Permian: Correlations with the Russian Permian sequences // Докл. Междунар. симпоз. “Верхнепермские стратотипы Поволжья” (28 июля–3 августа 1998 г.). М.: ГЕОС, 1999. С. 53–70.
  67. Biakov A.S. Permian bivalve mollusks of Northeast Asia // J. Asian Earth Sci. 2006. V. 26, N 3–4. P. 235–242.
  68. Biakov A.S. Permian correlations between Northeast Asia, Australia, and New Zealand based on bivalves // Permian of Gondwana: Stratigraphy, Sedimentology and Palaeontology: An international symposium and field workshop on the Permian of Gondwana, as exemplified in the southern Sydney basin, Southeast Australia. Programme & Abstracts. Melbourne: Deakin Univ., 2008. P. 6–7.
  69. Ciriacks K.W. Permian and Eotriassic bivalves of the Middle Rockies // Bull. Amer. Mus. Nat. History. 1963. V. 125. Art. 1. 99 p.
  70. Clarke M.J. Hellyerian and Tamarian (Late Carboniferous – Early Permian) invertebrate faunas from Tasmania // Tasmanian Dep. of Res. Energy of Geol. Surv. 1992. Bull. N 69. 58 p.
  71. Dickins J.M. Permian pelecypods from the Carnarvon Basin, Western Australia // Bull. Bur. Miner. Res. Geol. & Geophys. Australia. 1956. N. 29. 42 p.
  72. Dickins J.M. Lower Permian pelecypods and gastropods from the Carnarvon Basin, Western Australia. // Bull. Bur. Miner. Res. Geol. & Geophys. Australia. 1957. N. 41. 55 p.
  73. Dickins J.M. Permian pelecypods and gastropods from Western Australia // Bull. Bur. Miner. Res. Geol. & Geophys. Australia. 1963. N. 63. 203 p.
  74. Dickins J.M. A Permian invertebrate fauna from the Warwick area, Queensland // Bull. Bur. Miner. Res. Geol. & Geophys. Australia. 1981. N. 209. 43 p.
  75. Dickins J.M. Youngest Permian marine macrofossil fauna from the Bowen and Sidney Basins, eastern Australia // Bull. Bur. Miner. Res. Geol. & Geophys. Australia. 1989. N 11. P. 63–79.
  76. Dickins J.B., Archbold N.W., Thomas G.A., Campbell H.J. Mid-Permian Correlation // Onzieme Congress International de Stratigraphie et de Geologie du Carbonifere / Eds Jin Y.G., Li C. Nanjing: Univ. Press, 1989. V. 2. P. 185–198.
  77. Dickins J. M., Skwarko S.K. Bivalves // Palaeontology of the Permian of Western Australia / Ed. Skwarko S.K. Bull. Geol. Survey of Western Australia. 1993. N 136. P. 52–54.
  78. Etheridge R. Junr. Little-known and undescribed Permo-Carboniferous pelecypoda in the Australian Museum // Records of the Australian Museum. 1910. V. 3, N 7. P. 178–187.
  79. Fang Z.J. On “*Claraia*” (Bivalvia) of Late Permian // Acta Palaeontologica Sinica. 1993. V. 32, N 6. P. 653–661.

80. Fang Z.J., Gou Z.H. Permian bivalves from Ngari, Xizang // *Acta Palaeontologica Sinica*. 1996. V. 35. N. 3. P. 322–330.
81. Jin Y.G., Menning M. A possible North-South correlation of the Permian // *Permophiles*. 1996. Is. 29. P. 40–41.
82. Ganelin V.G., Biakov A.S. The Permian biostratigraphy of the Kolyma-Omolon region, Northeast Asia // *Journ. Asian Earth Sci.* 2006. V. 26, N 3–4. P. 225–234.
83. Girthy G.H. Fauna of the Phosphate beds of the Park City formation in Idaho, Wyoming and Utah // *U.S. Geol. Surv. Bull.* 1910. 436. 82 p.
84. Glenister B.F., Furnish W.M. The Permian ammonoids of Australia // *J. Paleontology*. 1961. V. 35, N 4. P. 673–736.
85. Grunt T.A. Standard Permian biostratigraphic scale with respect to Permian marine biogeography // *Permophiles*. 1994. Is. 25. P. 21–25.
86. Karczewski L. Some gastropods and bivalves from the Treskelodden and Kapp Starostin Formations, Hornsund Region, Spitsbergen // *Palaeontologia Polonica*. 1982. N. 43. P. 97–105.
87. Kaufmann E.G., Runnegar B. *Atomodesma* (Bivalvia) and Permian species of the United States // *J. Paleontology*. 1975. V. 49, N 1. P. 23–51.
88. Klets A.G., Budnikov I.V., Kutugin R.V. et al. Permian of the Verkhoysk-Okhotsk region, NE Russia // *J. Asian Earth Sci.* 2006. V. 26, N 3–4. P. 258–268.
89. Laseyron C.F. Palaeontology of the Lower Schoalhaven River // *J. Royal Soc. New South Wales*. 1910. V. 44. P. 190–225.
90. Mei S., Henderson C., Jin Y. Permian conodont provincialism, zonation and global correlation // *Permophiles*. 1999. Is. 35. P. 9–15.
91. Menning M. A Permian Time Scale 2000 and correlation of marine and continental sequences using the Illawarra reversal (265 Ma) // *Natura Bresciana. Ann. Mus. Civ. Sc. Nat., Brescia. Monographia* 25. 2001. P. 355–362.
92. Morris J., Stroelecki P. Description of fossils // *Physical descriptions of New South Wales and Van Diemen's Land*. London, 1845. P. 270–291.
93. Nakazawa K. Permian bivalves from West Spitsbergen, Svalbard Islands, Norway // *Paleontol. Res.* 1999. V. 3, N. 1. P. 1–17.
94. Newell N.D. Late Paleozoic pelecypods: Pectinacea // *State Geol. Surv. Kansas*, 1938. V. 10. 123 p.
95. Newell N.D. Permian pelecypods of East Greenland. Meddelelser om Gronland undgivne af kommissionen for videnskabelige undersogelser i Gronland. 1955. Bd. 110. N. 4. 48 p.
96. Newell N.D., Boyd D.W. Pectinoid bivalves of the Permian–Triassic crisis // *Bull. Amer. Museum Nat. History*. 1995. N 227. 95 p.
97. Runnegar B. Preliminary faunal zonation of the Eastern Australian Permian // *Queensland Government Mining Journal*. 1967. N 1. P. 1–4.
98. Runnegar B. The Permian faunal succession in eastern Australia // *Geol. Soc. Australia. Spec. Publ.* 1969. N 2. P. 73–98.
99. Shi G.R., Waterhouse J.B. Lower Permian brachiopods and mollusks from the Upper Jungle Creek Formation, Northern Yukon Territory, Canada // *Bull. Geol. Surv. Canada*. 1996. N. 424. 241 p.
100. Shi G.R., Weldon E.A. Permian stratigraphy, sedimentology and palaeontology of the Southern Sydney Basin, south-east Australia / A field excursion guide (2007 version). Melburn: School of Life and Environmental Sciences, Deakin University, Melburn Campus. 2008. 77 p.
101. Wanner C. Die Gastropoden und Lamellibranchiaten der Dyas von Timor // *Palaeontol. Timor*. 1922. Bd. 11 (18). 82 s.
102. Waterhouse J.B. New Zealand species of the Permian bivalve *Atomodesma* Beyrich // *Palaeontology*. 1963. V. 6, Pt. 4. P. 699–717.
103. Waterhouse J.B. World Correlation for Permian Marine Faunas // *Pap. Dep. Geol. Univ. Queensland*. 1976. V. 7, N 2. 232 p.
104. Waterhouse J.B. New members of the *Atomodesmina* (Bivalvia) from the Permian of Australia and New Zealand // *Pap. Dep. Geol. Univ. Queensland*. 1979. V. 9, N 1. 22 p.
105. Waterhouse J.B. Permian Bivalves from New Zealand // *J. Royal Soc. New Zealand*. 1980. V. 10, N. 1. P. 97–133.
106. Waterhouse J.B. Late Palaeozoic Mollusca and correlations from the South-East Bowen Basin, East Australia // *Palaeontographica Abt. A*. 1987. Bd. 198. P. 129–233.
107. Waterhouse J.B. Aspects of the evolutionary record for fossils of the Bivalve Subclass Pteriomorpha Beurlen. *Earthwise*, 2008. V. 8. 220 p.
108. Yin H. F. Uppermost Permian (Changxingian) pectinacea from south China // *Riv. Ital. Paleont.* 1983. V. 88, N. 3. P. 337–385.
109. Yin H.F. Bivalves near the Permian–Triassic boundary in South China // *J. Paleontology*. 1985. V. 59, N 3. P. 572–600.
110. Zhuravlev A.V., Kotlyar G.V., Shishlov S.B. Paleobiogeographical and biostratigraphical analysis of the Kazanian (Middle Permian) conodonts of the east Russian Platform – preliminary results // *Permophiles*. 2006. Is. 48. P. 15–20.

Рекомендована к печати Л.И. Попеко

A.S. Byakov

### New zonal scheme of the Permian deposits of NE Asia from bivalves. Paper 2. Problems of correlation

Problems of intraregional and regional correlation of the Permian sequences of NE Asia are considered based on the new zonal biostratigraphic scheme from bivalves. Interregional correlation of the Permian deposits was carried out within the eastern Boreal superregion and some adjacent regions. The possibilities and problems of the Permian correlation from bivalves in the regions outside the Boreal are discussed.

**Key words:** Permian, bivalves, zones, correlation, Northeast Asia.