

НОВАЯ ЗОНАЛЬНАЯ СХЕМА ПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРО-ВОСТОКА АЗИИ ПО ДВУСТВОРЧАТЫМ МОЛЛЮСКАМ. СТАТЬЯ 1. ЗОНАЛЬНОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ

А. С. Бяков

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

Поступила в редакцию 28 февраля 2012 г.

Обширные новые материалы, полученные в последнее десятилетие по ряду опорных разрезов перми Северного, Западного и Южного Верхоянья, Балыгчанского блока и Омолонского массива, а также некоторым сопредельным регионам, позволили существенно детализировать зональную схему 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.

Ключевые слова: пермь, двустворчатые моллюски, зоны, подзоны, слои с фауной, Северо-Восток Азии.

ВВЕДЕНИЕ

Зональная схема пермских отложений Северо-Востока Азии по двустворчатым моллюскам разрабатывается автором уже около 30 лет. Один из вариантов такой схемы был опубликован в 2000 г. [13]. В течение последнего десятилетия были получены многочисленные новые материалы по ряду опорных разрезов перми, прежде всего, Западного и Северного Верхоянья [37, 48] и нижней перми Омолонского массива [19, 24–26, 29], Балыгчанского блока [18], а также по Южному Верхоянью [20], юго-востоку Омуревского блока [21] и Гижигинской складчатой зоне, некоторым сопредельным регионам (Восточное Забайкалье, Приморье и Монголия). Был пересмотрен и проанализирован весь палеонтологический авторский материал, а также палеонтологические материалы других авторов как по Северо-Востоку Азии, так и по другим регионам Бореальной надобласти, а также гондванским бассейнам (Западная и Восточная Австралия, Восточная Аргентина). Все это позволило существенно детализировать зональную схему пермских отложений Северо-Востока Азии по двустворчатым моллюскам, в значительной степени повысить степень ее обоснования. В обновленном виде эта схема включает 24 дробных биостратона

в ранге зон, подзон и слоев с фауной (табл.). Расположение основных изученных разрезов и местонахождений окаменелостей показано на рис. 1. Значительно уточнены и дополнены зональные комплексы двустворчатых моллюсков, уточнен и обоснован возраст большинства зон.

МЕТОДИКА И ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ЗОНАЛЬНОЙ СХЕМЫ

Предлагаемая зональная схема по двустворчатым моллюскам разработана автором в основной своей части на полных, непрерывных, относительно хорошо изученных разрезах Омолонского массива и его юго-восточного обрамления (в ее основе лежат разрезы по руч. Водопадному, р. Русской-Омолонской, р. Мунугуджак и р. Парень), являющихся одними из лучших в Бореальной палеобиогеографической надобласти, где наряду с двустворками часто встречаются брахиоподы, фораминиферы, остатки других групп фауны, а в нижней и низах средней перми – и аммоноидеи [30, 32, 39]. Эти разрезы характеризуются относительно небольшой мощностью, спокойными условиями залегания, что практически исключает ошибки при выявлении последовательности напластования пород и корреляции отдельных разрезов. На всех этапах исследования



Рис. 1. Основные изученные разрезы и местонахождения остатков двустворок.

1–3 – Северное Верхоянье: 1 – Оленекское поднятие, р. Безымянная, 2 – устьевая часть р. Лена, р. Чекуровка, 3 – хребет Хараулах; 4–11 – Западное Верхоянье: 4 – левобережье среднего течения р. Бытантай, 5 – бассейн р. Дыняшка, руч. Галочка и Мутный, 6 – бассейн р. Аркачан, 7 – верховья р. Дулгалах, 8 – руч. Эндыбал и Челгэ, 9 – р. Дьеленжа, 10–11 – бассейн р. Барайы: 10 – р. Нади, 11 – р. Хальпирки; 12–15 – Южное Верхоянье: 12 – верхнее течение р. Восточная Хандыга, 13 – правобережье р. Брюнгаде, 14 – междуречье Сунтар–Агаякан, 15 – правобережье р. Агаякан; 16 – Охотский массив, правобережье р. Ульбея; 17–22 – северо-восточное обрамление Охотского массива: 17 – среднее течение р. Иня, междуречье Ульбеи–Надбаки, 18 – правобережье р. Бургагылкан, р. Дружба, 19 – руч. Титан, 20 – руч. Беглый, 21 – руч. Синева, 22 – руч. Пластовый; 23–32 – Аян-Юряхский антиклинорий: 23–26 – бассейн р. Тенке: 23 – руч. Горбатый, 24 – руч. Красивый, 25 – руч. Брошенный, 26 – нижнее течение р. Нелькоба, руч. Таборный, 27 – верховья р. Нелькоба, руч. Тихоня, 28 – р. Детрин, руч. Ваханка, 29 – устьевая часть р. Детрин, 30 – левобережье р. Кулу, 31 – правобережье р. Арга-Юрях, 32 – левобережье р. Арга-Юрях, руч. Токичан и р. Хениканджа; 33 – Омудевский блок, верхнее течение р. Таскан; 34–39 – Балыгычанский блок: 34 – правобережье р. Бохапча, р. Скалистая, 35 – верховья р. Паутовая, 36 – верховья р. Правый Среднекан, 37–39 – бассейн р. Большая Купка: 37 – руч. Поисковик, 38 – руч. Смородинный, 39 – р. Большая Купка; 40–45, 57 – Омолонский массив: 40 – руч. Водопадный, 41 – р. Русская-Омолонская, 42 – р. Мунугуджак, 43 – верховья р. Большая Ауланджа, 44–45 – междуречье Большая и Малая Ауланджа, 57 – правобережье р. Коркодон; 46–51 – восточное и юго-восточное обрамление Омолонского массива: 46 – верховья р. Парень, руч. Федоровский, 47 – р. Горная, 48 – нижнее течение р. Авлондя; 49–51 – бассейн верхнего течения р. Пенжина; 52 – Олойская зона, правобережье верховьев р. Олой; 53–54 – верхнее течение р. Большой Анюй; 55 – Понтонейские горы; 56 – п-ов Тайгонос.

Точками показаны разрезы, изученные лично автором, треугольниками – разрезы, материал по которым был передан автору.

крайне важным инструментом верификации зон по двустворкам была разработанная В.Г. Ганелиным брахиоподовая зональная последовательность, предложенная им в качестве основы региональной стратиграфической шкалы [32, 84]. Соотношение схем по двустворкам и брахиоподам показано на рис. 2.

В дальнейшем выделенные зоны по двустворкам были прослежены и в мощных глубоководных песчано-глинистых и вулканогенных разрезах складчатых структур Колымо-Омолонского и Охотского регионов. Здесь оказалось возможным не только уточнить и дополнить таксономический состав зон, но и в ряде случаев существенно их детализировать [3, 6, 13, 18, 22]. Параллельно велась работа и по апробации разработанной зональной схемы в соседних регионах – Верхоянье [37, 48], Забайкалье [16], а также при меж- и трансрегиональных корреляциях пермских разрезов по двустворкам [12–14].

Зональная схема по двустворкам (кроме ее нижней части) основана на этапности развития группы иноцерамоподобных двустворчатых моллюсков семейства колымиид [22, 23, 27]. Эта этапность выявлена в результате анализа морфогенетических изменений колымиид по разрезу и реконструкции исторического развития группы, что позволяет избежать пробелов в зональной шкале и использовать эволюционные тенденции для идентификации зон, особенно при меж- и трансрегиональных корреляциях. Виды-индексы этих зон представляют собой отдельные звенья эволюционной последовательности наиболее характерных родов иноцерамоподобных двустворок – *Aphanaia*, *Kolymia*, *Maitaia* и *Intomodesma*. Эти зоны отвечают понятию филозоны [71]. Основанная на филогенетической последовательности видов зональная схема по двустворкам обеспечивает одно из главных требований биохронологических (филогенетических) шкал – их непрерывность [73].

В мунугуджакском и нижней части джигдалинского надгоризонта нижней перми отсутствует группа двустворок, по которой на сегодняшний момент могла бы быть разработана филогенетическая зональная последовательность, а колымииды еще не встречаются, поэтому здесь выделены комплексные зоны по другим группам двустворок. Эти зоны по своему содержанию во многом отвечают определению экозоны [71]. Следует сказать, что изученность этой части разреза еще недостаточна для межрегионального прослеживания некоторых выделенных здесь зон.

Таким образом, установленные нами биостратиграфические зоны двойственны по своей сути. С

одной стороны, большая их часть представляет собой биохронологические (в смысле В.В. Черных [73, 75] или филогенетические зоны, основанные на реконструированных филогенетических линиях тех или иных родов колымиид, а с другой, они являются совокупностями горных пород, сформировавшихся за время, отвечающее определенному этапу развития всей группы двустворок региона, и по своей природе представляют собой комплексные провинциальные зоны [71]. Нижняя граница каждой биостратиграфической зоны, как правило, проводится по появлению вида-индекса. В большинстве случаев эти границы совпадают со значимыми биостратиграфическими рубежами, способствующими их лучшему распознаванию. Все зоны имеют присущий им зональный комплекс видов двустворок, в котором отмечены как виды, свойственные только данной зоне, так и доживающие, появляющиеся и транзитные виды. Неповторимое сочетание комплекса видов в каждой зоне создает дополнительные возможности для распознавания, прослеживания и детализации зон.

Характеристика таксономического состава каждой зоны получена на основе обобщения материалов по всем изученным разрезам северо-восточной Азии и в том или ином конкретном разрезе может иметь свою специфику, определяемую, прежде всего, условиями существования фауны в данном бассейне в данное время. Тем не менее, видовой состав многих зон достаточно устойчив на больших территориях, что свидетельствует об общих эколого-палеогеографических причинах, связанных с историей развития всей системы бассейнов северо-восточной Азии.

Стратиграфический объем зон по двустворкам обычно сопоставим с объемом брахиоподовых зон. В ряде случаев использование вспомогательных биостратиграфических подразделений – слоев с фауной и инфразональных подразделений – позволяет существенно увеличить разрешающую способность схемы, особенно в тех случаях, когда находки характерных зональных видов отсутствуют. Следует заметить, что, по наблюдениям автора, возможна и дальнейшая ее детализация, прежде всего, на основе выделения интервал-зон и установления датум-плейнов.

Описание основных разрезов пермских отложений приведено в работах: [4, 18, 19, 22, 30, 32, 37, 39]. Различные аспекты обоснования зональной схемы по двустворкам, включая вопросы внутри-, меж- и трансрегиональной корреляции, рассмотрены в работах [13, 14, 22, 25, 28, 33–35, 39, 80].

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗОНАЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

Нижняя пермь

Мунугуджакский надгоризонт

На протяжении мунугуджакского этапа облик сообществ двустворчатых моллюсков во многом напоминает более древние, средне-позднекаменноугольные сообщества. Еще одна характерная черта сообществ – широкое развитие явления биполярности на родовом и видовом уровне. Изученные комплексы особенно близки к нижнепермским сообществам, описанным Д. Диккинсом [82] из Западной Австралии. Почти все известные находки двустворок приурочены к мелководным фациям, в которых обычно доминируют представители родов *Schizodus*, *Astartella*, *Streblopteria* и некоторых других, имеющих обычно довольно длительный интервал существования и при плохой сохранности с трудом диагностируемых до вида.

Орочский горизонт

В составе орочского горизонта выделяются две зоны по двустворчатым моллюскам – *Prothyris elongatus* и *Euchondria? mira*, их объем примерно соответствует брахиоподовым зонам *Verchojaniamirandus* и *V. expositus*. Обе зоны горизонта имеют отчетливую связь со средне-позднекаменноугольными сообществами, которая значительно ослабевает к концу этапа в результате исчезновения многих древних элементов.

Зона *Prothyris elongatus*

Вид-индекс. *Prothyris elongatus* Biakov [24], с. 24, рис. а–г.

Номенклатура. Зона выделяется впервые. Ранее включалась автором в нижнюю часть зоны *Palaeoneilo parenica* [17] или слоев с *Palaeoneilo parenica* [19].

Стратотип. Юго-восточное обрамление Омолонского массива, верхнее течение р. Парень напротив устья р. Горной, средняя часть магивеевской свиты, обн. 4, пачки 2–3 [32].

Палеонтологическая характеристика. Нижняя граница зоны проводится по первому появлению вида-индекса и ряда других видов зонального комплекса. Возможно, что эта граница несколько не совпадает с нижней границей брахиоподовой зоны *Jakutoproductus mirandus*, этот вопрос требует уточнения. Большая часть видов зонального комплекса приурочена к нижней части зоны. В верхней части зоны остатки двустворок более редки и представлены преимущественно представителями родов *Myophossa* и *Pyramus*.

Зона характеризуется резким (более чем в 2 раза по сравнению с сообществами позднего карбона) увеличением видового и родового разнообразия двустворок [28]. Отмечается появление 27 новых видов и 5 новых родов. Характерно присутствие значительного числа (17) средне-позднекаменноугольных видов. В то же время, появляются типично пермские доминанты – представители родов *Vorkutella*, *Astartella*, *Undulomya*, *Dyasmya* и *Myophossa*. Зональный комплекс насчитывает 43 вида (11 встречены только в этой зоне), относящихся к 31 роду, из которых наиболее характерны: *Palaeoneilo parenica* Biakov, *Vorkutella* sp. nov., *Modiolus* sp. nov., *Myalina permiana* Meek et Hayden, *Schizodus fitzroyensis* Dickins, *Pyramus aenigmaeformis* Biakov, sp. nov., *Astartella? cf. tumida* Dickins, *Cosmomya* sp. nov., *Sanguinolites lukjanovae* Muromzeva, *Prothyris elongatus* Biakov.

Следует отметить, что во многом таксономическое богатство зонального комплекса связано с биогермоподобными образованиями, найденными в нижней части зоны. Таксономическое разнообразие только одного такого биогерма составляет 30 видов двустворчатых моллюсков, относящихся к 22 родам. Преобладают шизодиды (*Schizodus*), астартиды (*Astartella*), протириды (*Prothyris*), некоторые представители авикулопектиноидей (*Streblopteria*), вакунеллин (*Vacunella*), сангвинолитин (*Grammysiopsis*, *Cosmomya*), мегадесматид (*Pyramus*).

Обоснование возраста. Прямых данных о возрасте зоны нет, поэтому условно он принимается как раннеассельский – по положению зоны между находками заведомо позднекаменноугольных аммоноидей *Eoshumardites* spp. (определение Р.В. Кутыгина), найденных в 2006 г. в более нижних частях разреза магивеевской свиты [35], и ассельско-раннесакмарскими *Bulunites* sp. (этот экземпляр, по мнению Р.В. Кутыгина (устное сообщение), должен рассматриваться как *Uraloceras* ex gr. *simense* Ruzhencev и датироваться раннесакмарским веком), найденными в зоне *Merismopteria permiana* [33]. Кроме того, ряд видов рассматриваемой зоны, а также вышележащей зоны *Euchondria? mira* близки к описанным Б.К. Лихаревым [58] и Р.Е. Нельзиной [68] из швагеринового горизонта Урала и Тимана, возраст которого сегодня принимается как ассельский [36].

Распространение. В настоящее время распространение зоны ограничено Омолонским массивом и его юго-восточным обрамлением. В будущем, вероятно, эту зону удастся выделить и в ряде разрезов Верхоянья, о чем свидетельствуют отдельные находки видов зонального комплекса в нижней части хоркытского горизонта (определения автора из неопубликованных материалов Р.В. Кутыгина и И.В. Буднико-

ва) [65, 66]. Ряд видов зонального комплекса обнаружен в разрезе сомона Адацаг Центральной Монголии (определения автора из сборов И.Н. Мананкова [62]).

Зона *Euchondria? mira*

Вид-индекс. *Euchondria? mira* (= *Aviculopecten mirus*) Lobanova [60], с. 70, табл. II, фиг. 5.

Номенклатура. Зона выделяется впервые. Ранее включалась автором в верхнюю часть зоны *Palaeoneilo parenica* [17] или слоев с *Palaeoneilo parenica* [19].

Стратотип. Юго-восточное обрамление Омолонского массива, верхнее течение р. Парень напротив устья р. Горной, средняя часть магивеевской свиты, обн. 4, пачка 4 [32].

Палеонтологическая характеристика. Нижняя граница зоны проводится по первому появлению вида-индекса и ряда других видов зонального комплекса. Здесь появляются 13 новых видов и один род (*Stutchburia*) (табл.).

Зональный комплекс состоит из 36 видов (9 встречены только в этой зоне). Наиболее характерны: *Nuculopsis postolegi* Biakov, *Parallelodon bimodoliratus* Dickins, *Pteronites* sp. 2 (*P. aff. muticus* (M^cCoy)), *Euchondria? mira* (Lobanova), "*Aviculopecten*" *aff. simense* Licharew, *Stutchburia* ex gr. *costata* (Morris), *Permophorus oblongus* (Meek et Hayden), *Pyramus aenigmaeformis* Biakov, sp. nov., *Wilkingia verchojanica* (Muromzeva), *Myophossa subarbitrata* (Dickins), *Praeundulomya urbajtisae* Muromzeva. Зональный комплекс обнаруживает отчетливую связь с комплексом нижележащей зоны *Prothyris elongatus* – здесь встречены *Palaeoneilo parenica* Biakov, *Solemya* cf. *holmwoodensis* Dickins, *Modiolus* cf. *koneckii* Dickins, *Dyasmya ? elegans* (King), *Sanguinolites lukjanovae* Muromzeva, которые известны в нижележащей зоне, но не проходят выше. Тем не менее, при достаточно представительных сборах рассматриваемую зону удается уверенно диагностировать.

Обоснование возраста. По положению в разрезе непосредственно ниже зоны *Merismopteria permiana* с раннесакмарскими гониатитами возраст зоны условно принимается как позднеассельский.

Распространение. Омолонский массив и его юго-восточное обрамление; Южное Верхоянье. Судя по находкам некоторых видов зонального комплекса (*Nuculopsis postolegi* Biakov и др.), вероятно, может быть установлена и в Западном Верхоянье [47].

Огонерский горизонт

В огонерском горизонте выделены три зоны по двустворкам – *Merismopteria permiana*, *Cypricardinia eopermica* и *Cypricardinia borealica*, по объему примерно соответствующие брахиоподовым зонам *Jaku-*

toproductus insignis, *Jakutoproductus terekhovi* и *Jakutoproductus rugosus*. Примечательны существенное обновление сообщества двустворок благодаря появлению новых родов среди пектинид и птериид, постепенное исчезновение к концу этапа древних пектиноидных, расцвет пирамусов.

Зона *Merismopteria permiana*

Вид-индекс. *Merismopteria permiana* (= *Kolymia permiana*) (Kulikov) [46], с. 113, табл. I, фиг. 14, 15.

Номенклатура. Первоначально выделена автором совместно с В.Г. Ганелиным [17], позже рассматривалась в ранге слоев [19]. Полная характеристика зоны приводится впервые.

Стратотип. Омолонский массив, левобережье нижнего течения р. Мунугуджак, средняя часть мунугуджакской свиты, обн. 12, пачка 2 [19].

Палеонтологическая характеристика. Нижняя граница зоны проводится по первому появлению вида-индекса и ряда других видов зонального комплекса. На этом уровне происходит существенное обновление комплекса двустворок – появляются 16 новых видов и 5 родов – *Merismopteria*, *Omolonopecten*, *Fasciculiconcha*, *Verchojanogramyssia* и *Undulomya*. Здесь же вымирают 16 видов и 3 рода, в том числе ряд древних видов и родов, многие из которых известны еще с карбона – *Parenia*, gen. et sp. nov., *Palaeoneilo parenica* Biakov, *Sanguinolites lukjanovae* Muromzeva, *Pyramus aenigmaeformis* Biakov и др. (табл.).

Зональный комплекс включает 38 видов, из которых 11 специфичны только для этой зоны. Наиболее характерны: *Merismopteria permiana* (Kulikov), *Kolytopecten praekolymaensis* Biakov, sp. nov., *Omolonopecten munugudjakensis* Biakov, gen. et sp. nov., "*Permophorus*" sp., *Oriocrassatella victori* Biakov, *Pyramus nelliae* Biakov, *P. igori* Biakov, *Vacunella* sp., *Verchojanogramyssia saphronovi* Muromzeva, *Undulomya* sp. nov. Наиболее примечательны присутствие вида-индекса, нередко представленного десятками экземпляров, появление двух новых родов среди пектинид – *Omolonopecten* и *Fasciculiconcha*, расцвет многочисленных пирамусов и ориокрассателл.

Обоснование возраста. Возраст зоны принимается как раннесакмарский, исходя из находки в ней раннесакмарских гониатитов, определявшихся М.Ф. Богословской как сакмарские *Bulunites* sp. [33] и переопределенных Р.В. Кутыгиным как *Uraloceras* ex gr. *simense* Ruzhencev.

Распространение. Омолонский массив. Судя по находкам вида-индекса и некоторых видов зонального комплекса, по-видимому, может быть установлена в Северном [46] и Западном [47, 64] Верхоянье.

Таблица. Распространение двустворчатых моллюсков в пермских отложениях Северо-Востока Азии.

С ₃	ПРИУРАЛЬСКИЙ										ГВАДЕЛУПСКИЙ				ЛОПИНСКИЙ		Отдел		Международная стратиграфическая шкала
	Ассельский	Сакмарский	Артинский	Кунгурский				Родукский	Вордский	Кепитенский	Вучалинский	Чан-синский	Ярус						
	ПРИУРАЛЬСКИЙ										БИАРМИЙСКИЙ		ТАТАРСКИЙ		Ярус		Общая стратиграфическая шкала		
	Ассельский	Сакмарский	Артинский	Кунгурский	Уфим.	Сарг. иртыш.	Фок. липт.	Иренск.	Сол. Шеш.	Нижний	Верхний	Северодвинский	Вятский	Горизонт, подъярус					
	Холод.	Шиханский	Бурцевский	Иртыш.	Сарг. иртыш.	Сарг. иртыш.	Фок. липт.	Иренск.	Сол. Шеш.	ОМОЛОНСКИЙ		КОЛЫМСКИЙ		Надгоризонт	Региональные стратиграфические подразделения				
	МУНГУДУЖАКСКИЙ										Русско-Омолонский	Опыньский	Бочарский	Хивачский		Горизонт			
	Орочский		Огонерский		Халалинский		Коаргычанский		Афанаиа		Колымия		Малтаи		Зоны, подзоны, слои по двустворкам				
	Prothyris elongatus		Merismopteria permiana		Aphanaia andrianovi		Edmondia gigantea		Aphanaia kirkodonica		Kolyamia inoceramiformis		Maitaia bella						
			Cypricardinia eopermica		Aphanaia lima				Aphanaia dilatata		Kolyamia multiformis		Maitaia belliformis						
			Cypricardinia borealica						Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata				Maitaia tenkensis						
									Kolyamia plicata										

[illegible]

[illegible]

Таблица. (Продолжение).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
																					Myonia sp.
																					"Heteropecten" sp. nov.
																					Vnigripecten sp. nov.
																					Septimyalina ? karavaevae
																					Cigarella sp.
																					Aphanaia dilatata
																					Blarniopecten sp. nov.
																					Schizodus subobscurus
																					Edmondia sp.
																					Kolymia milievskiyi
																					Kolymia churavtsovi
																					Kolymia simkiniiformis
																					Aphanaia stepanovi
																					Aphanaia judomensis
																					Nuculopsis aff. wymensis 1
																					Phestia omolonica
																					Phestia ex gr. darwini
																					Streblopteria ex gr. levis
																					Cyrtostrota sp.
																					Pseudomonotis sp.
																					Schizodus rotundatus
																					Schizodus texanus
																					Stutchburia sp.
																					Solenomorpha ? sp.
																					Pachymyonia sp. nov.
																					Kolymia yurii
																					Kolymia simkini
																					Cyrtokolymia aurita
																					Kolymia pergamenti
																					Kolymia nikolaewi
																					Myonia ex gr. komiensis
																					"Heteropecten" orientalis
																					Pernophorus costatus
																					Wilkingia bulkurensis
																					Altodesma exaratum
																					Kolymia pontoneica
																					Kolymia ex gr. astafievae 1
																					Kolymia taskanica
																					Kolymia anaticula
																					Kolymia inoceramiformis
																					Phestia cumboides
																					Conocardium sp.
																					Kolymia plicata
																					Kolymia ? irregularis

[illegible]

[illegible]

Зона *Cypricardinia eopermica*

Вид-индекс. *Cypricardinia eopermica* Biakov [19], с. 32, рис. 3 а, б.

Номенклатура. Первоначально выделена автором совместно с В.Г. Ганелиным [17], позже рассматривалась в ранге слоев [19]. Полная характеристика зоны приводится впервые.

Стратотип. Омолонский массив, левобережье нижнего течения р. Мунугуджак, верхняя часть мунугуджакской свиты, обн. 12, пачка 3 [19, 32].

Палеонтологическая характеристика. Нижняя граница зоны проводится по первому появлению вида-индекса и четырех новых видов – *Phestia undosa* (Muromzeva), *Streblopteria* sp. nov., *Acanthopecten licharewi* (Fredericks), *Oriocrassatella* ex gr. *stokesi* Etheridge. Здесь же вымирают 13 видов и 2 рода – *Undulomya* и *Verchojanogramysia* (табл.).

Зональный комплекс содержит 33 вида, но только вид-индекс и *Oriocrassatella* ex gr. *stokesi* Etheridge специфичны исключительно для данной зоны, которая выделяется благодаря исчезновению ряда древних (*Nuculopsis* cf. *postolegi* Biakov, *Parallelodon bimodoliratus* Dickens, *Merismopteria permiana* (Kulikov), *Undulomya* sp. nov. и др.) и появлению некоторых новых (*Phestia undosa* (Muromzeva), *Acanthopecten licharewi* (Fredericks), *Cypricardinia eopermica* Biakov, *Oriocrassatella* ex gr. *stokesi* Etheridge) элементов. Наиболее характерны: *Kolytopecten praekolymaensis* Biakov, *Omolonopecten munugudjakensis* Biakov, *Streblopteria* sp. nov., *Cypricardinia eopermica* Biakov, *Oriocrassatella* ex gr. *stokesi* Etheridge, *Willingia verchojanica* (Muromzeva), *Edmondia* sp. Скорее всего, в этой же зоне в Западном Верхоянье встречены первые представители иноцерамоподобных двустворок рода *Aphanaia* [51].

Обоснование возраста. Возраст зоны принимается как позднеарктический по положению в разрезе выше раннеарктических гониатитов *Uraloceras* ex gr. *simense* Ruzhencev и непосредственно ниже раннеарктических *Neoshumardites* cf. *triceps* Ruzhencev, найденных в вышележащей зоне.

Распространение. Омолонский массив. Вероятно, может быть установлена также в Западном Верхоянье на основании совместного нахождения *Phestia undosa* (Muromzeva), *Cypricardinia orientalis* (Licharew) и *Oriocrassatella* ex gr. *stokesi* Etheridge (определения автора из сборов Р.В. Кутыгина и И.В. Будникова).

Зона *Cypricardinia borealica*

Вид-индекс. *Cypricardinia borealica* Muromzeva [66], с. 89, табл. 37, фиг. 13, табл. 42, фиг. 21.

Номенклатура. Под таким названием зона рассматривается впервые. Ранее выделялась в качестве зоны *Palaeocosmomya omolonica* [17] или позже – слоев с *Palaeocosmomya omolonica* [19]. Замена вида-индекса зоны связана со слишком большим стратиграфическим диапазоном распространения прежнего вида-индекса зоны, что было выявлено в 2006 г. Полная характеристика зоны приводится впервые.

Стратотип. Омолонский массив, левобережье нижнего течения р. Мунугуджак, верхняя часть мунугуджакской свиты, обн. 12, пачки 4 и 5 [19, 32].

Палеонтологическая характеристика. Нижняя граница зоны проводится по первому появлению вида-индекса и трех новых видов – *Nuculopsis beyrichi* (Meek), *Palaeoneilo* sp. и *Pteronites* ? sp. indet. Здесь же вымирают 5 видов (табл.).

В зональный комплекс входят 28 видов, из которых специфичными для данной зоны являются только *Nuculopsis beyrichi* (Meek), *Palaeoneilo* sp., *Pteronites* ? sp. indet., *Cypricardinia borealica* Muromzeva. Характерны *Cypricardinia orientalis* (Licharew), *Kolytopecten praekolymaensis* Biakov, *Streblopteria* ex gr. *krasnoufimskensis* (Fredericks), *Streblochondria* ex gr. *ufaensis* (Tschernyshev), “*Permophorus*” sp., *Grammysiopsis omolonica* Muromzeva, *Astartella permocarbonica* Tschernyshev.

Обоснование возраста. Возраст зоны определяется как раннеарктический (бурцевский) на основании находки гониатита *Neoshumardites* cf. *triceps* Ruzhencev [32], здесь же встречены *Uraloceras omolonense* Bogoslovskaya et Boiko и *U. kolyense* Bogoslovskaya et Boiko [2].

Распространение. Омолонский массив. Возможно, может быть установлена и в Восточном Забайкалье [16].

Джигдалинский надгоризонт**Коаргычанский горизонт**

В составе горизонта выделяются две зоны по двустворкам: *Edmondia gigantea* и *Aphanaia lima*, примерно отвечающие брахиоподовым зонам *Jakutoproductus burgaliensis* и *Megousia aagardi*. Характерен переходный облик биоты горизонта: с одной стороны, в его нижней половине наряду с появлением новых форм (вероятнее всего, иммигрантов из гондванских и западнобореальных бассейнов) еще много древних мунугуджакских элементов, а с другой – вторая половина горизонта отмечена появлением и быстрым развитием иноцерамоподобных двустворок. Следует также подчеркнуть, что в целом этот интервал разреза является одним из наименее изученных на Северо-Востоке Азии.

На протяжении второй половины коаргычанско-го-начала оломонского времени реконструируется эволюционная последовательность *Aphanaia lima* → *A. andrianovi* → *A. korkodonica* → *A. dilatata* → *A. stepanovi*, отдельные виды которой (кроме последнего) выбраны в качестве видов-индексов соответствующих зон по двустворкам.

Зона *Edmondia gigantea*

Вид-индекс. *Edmondia gigantea* Biakov [24], с. 24, рис. д-ж.

Номенклатура. Рассматриваемая зона ранее индексировалась как зона *Lithophaga gigantea* [6, 13, 14]. Замена вида-индекса зоны связана с неверной диагностикой прежнего вида-индекса.

Стратотип. Юго-восток Оломонского массива, междуречье Большой и Малой Ауланджи, верхи намовской толщи, сл. 2 [13].

Палеонтологическая характеристика.

Нижняя граница зоны проводится по первому появлению вида-индекса и зонального комплекса видов. Появляется один новый род – *Pleurikodonta*, вероятный мигрант из бассейнов Гондваны. Здесь же исчезает 11 более древних видов. Не совсем ясно, однако, соответствует ли нижняя граница зоны основанию брахиоподовой зоны *Jakuto-productus burgaliensis* или она проходит внутри ниже лежащей зоны *J. rugosus*. Этот вопрос требует дополнительных исследований.

Зональный комплекс насчитывает 26 видов, из них 8 характерны только для этой зоны. Наиболее характерны: *Parallelodon* sp. 2, *Pteronites* sp. 1, *Myalina* ? sp., *Stutchburia* ex gr. *costata* (Morris), *Pyramus* sp. nov. (*P. aff. nelliae* Biakov), *Pleurikodonta* cf. *elegans* (Runnegar), *Edmondia gigantea* Biakov. Зональный комплекс имеет отчетливую связь с более древними, и с точки зрения этапности развития сообщества двустворок рассматриваемую зону правильнее было бы помещать в состав предыдущего, мунугуджакского надгоризонта [27]. Примечательным является усиление роли гондванских (штучбурии, плеврикодонты) и теплолюбивых (птеронитесы, миалины) форм. Однако вблизи нижней границы зоны исчезает ряд доминантов мунугуджакских сообществ: *Phestia* cf. *jamesi* (Biakov), *Palaeolima laticostata* Tschernyschew, *Schizodus* aff. *tschernjaki* Muromzeva.

Обоснование возраста. Возраст зоны принимается как среднеартинский (иргинский) на основании ее стратиграфического положения непосредственно выше находки раннеартинского *Neoshumardites* cf. *triceps* и ниже позднеартинских гониатитов рода *Eotumaroceras* (*E. endybalense* Andria-

nov и *E. subyakutorum* Andrianov) и сопутствующей гониатитовой фауны, обнаруженной в Западном Верхоянье в зоне *Aphanaia lima* [47].

Распространение. Оломонский массив.

Зона *Aphanaia lima*

Вид-индекс. *Aphanaia lima* (= *Kolymia lima*) (Lutkevich et Lobanova) [61], с. 46, табл. 57, фиг. 2.

Номенклатура. Впервые выделена автором в ранге “слоев с фауной” [3, 5, 39], позже [6, 13, 14] стала рассматриваться в качестве зоны.

Стратотип. Юго-восток Оломонского массива, руч. Правый Водопадный, бассейн р. Гижига, низы джигдалинской свиты, обн. 1, сл. 1–3 [39].

Палеонтологическая характеристика. Нижняя граница зоны проводится по массовому появлению в разрезах первых представителей группы иноцеромоподобных двустворок (в том числе вида-индекса) и зонального комплекса окаменелостей. Здесь же исчезают 11 мунугуджакских видов, три из которых – *Praeundulomya urbajtsae* Muromzeva, *Myophossa subarbitrata* (Dickins) и *Stutchburia* ex gr. *costata* (Morris) – являлись доминантами всего мунугуджакского этапа. Вымирают три рода двустворок – *Myophossa*, *Pteronites* и *Pleurikodonta*.

Зональный комплекс включает 31 вид и характеризуется значительным обновлением состава (появляются 16 новых видов и 6 родов – *Aphanaia*, *Cigarella*, *Undopecten*, *Vorkutopecten*, *Pseudomonotis*, *Myonia*). Примечательно появление и быстрый расцвет (два рода и 5 видов) группы иноцеромоподобных двустворок, вскоре приобретших и пороодообразующую роль. Наиболее характерны: *Aphanaia lima* (Lutkevich et Lobanova), *A. kutygini* Biakov, *Cigarella borlichii* Astafieva, *Undopecten keyserlingi* (Fredericks), *Vorkutopecten* cf. *netschajewi* (Licharew), *Acanthopecten licharewi* (Fredericks). Многочисленны виды рода *Streblopteria*, доминирующие в карбонатных фациях.

Обоснование возраста. Возраст зоны принимается как позднеартинский–раннекунгурский (саргинско-саранинско-филипповский) на основании находок в Западном Верхоянье совместно с видом-индексом гониатитов *Eotumaroceras endybalense* Andrianov, *E. subyakutorum* Andrianov, *Paragastrioceras kirghizorum* Voinova, *P. verneuili* Ruzhencev и др. [47]. Указанные виды рода *Paragastrioceras* в восточно-европейских разрезах характеризуют байгенджинский (верхнеартинский) комплекс аммоноидей [1, 79]. Непосредственно выше лежащие отложения зоны *Aphanaia andrianovi* содержат кунгурских *Tumaroceras* spp. [39, 47]. Следует отметить, что на Урале в саргинском горизонте (дивьянская свита) известны находки табулятоморфных кораллов рода *Cladochonus* [78],

широко распространенных в зоне *Aphanaia lima* в разрезах юго-восточного обрамления Омолонского массива [33]. Соответствие верхней части зоны аналогам филипповского горизонта принято на основании сопоставления этой части разреза с разрезами Приполярного Урала [44], где они содержат брахиопод *Megousia aagardi* – типичных представителей брахиоподовых сообществ зоны *Aphanaia lima*.

Распространение. Омолонский массив и его обрамление, Олойская складчатая зона, Верхоянье, Печорский бассейн и Пай-Хой.

Халалинский горизонт

В халалинском горизонте выделены две зоны по двустворкам – *Aphanaia andrianovi* и *Aphanaia korkodonica*, по своему объему примерно отвечающие брахиоподовым зонам *Megousia kuliki* и *Bocharella zyrjankensis*–*Kolymaella ogonerensis*. Горизонт характеризуется дальнейшим развитием сообществ двустворок, достигших максимального разнообразия в течение перми. К концу халалинского этапа вымирают последние мунугуджакские элементы бивальвиевой биоты (ряд пектиноидных, астартеллы, протирисы) и происходит окончательное становление группы иноцерамоподобных. Конец этапа отмечен крупным событием вымирания [27, 28].

Зона *Aphanaia andrianovi*

Вид-индекс. *Aphanaia andrianovi* (= *Atomodesma andrianovi*) (Muromzeva et Kusnezov) [66], с. 48, табл. 20, фиг. 4.

Номенклатура. Впервые выделена автором в ранге “слоев с фауной” [3, 5, 39], позже стала рассматриваться в качестве зоны [6, 13, 14].

Стратотип. Юго-восток Омолонского массива, руч. Правый Водопадный, бассейн р. Гижига, нижняя часть джигдалинской свиты, сл. 4–5 [39].

Палеонтологическая характеристика. Нижняя граница зоны проводится по появлению вида-индекса и зонального комплекса ископаемых. В стратотипе верхняя, большая часть зоны (18 м) остатками фауны не охарактеризована, в связи с чем верхняя граница зоны проводится условно внутри неохарактеризованного окаменелостями интервала.

Зональный комплекс насчитывает 72 вида 40 родов – максимальное количество в течение перми. Здесь появляются 11 новых родов и 51 новый вид. Наиболее характерны *Phestia lunulata* (Dembskaja), *Ph. sinuata* (Dembskaja), *Solemya biarmica* Verneuil, *Costatoaphanaia ganelini* (Biakov), *C. formosa* (Astafieva), *C. porowi* (Muromzeva et Kusnezov), *Aphanaia andrianovi* (Muromzeva et Kusnezov), *Aph. budnikovi* Biakov, *Praekolymia archboldi* Biakov, *P. alitis* (Astafieva), “*Aviculopecten*” *uralicus* Fredericks,

Acanthopecten licharewi (Fredericks), *Undopecten keyserlingi* (Fredericks), *Streblopteria* cf. *bella* Guskov, *Euchondria* sp., *Permophorus angustus* Muromzeva, *Astartella multicostata* Dembskaja, *Cypriocardinia orientalis* (Licharew), *Pyramus bonus* (Lutkevich et Lobanova), *Exochorhynchus similis* (Lutkevich et Lobanova), *Solenomorpha kogimica* Muromzeva, *Wilkingia* aff. *abramovi* (Muromzeva), *Myonia kutygini* Biakov, *Praeundulomya* cf. *petschorica* Muromzeva, *Prothyris cylindricus* Muromzeva et Guskov.

Значительную роль в составе комплекса имеют транзитные виды – *Phestia undosa* (Muromzeva), *Parallelodon striatus* (Schlotheim), *Streblopteria pusilla* (Schlotheim), “*Streblochondria*” ex gr. *ufaensis* (Tschernyschew), *Astartella permocarbonica* Tschernyschew, *A.* ex gr. *omolonica* Muromzeva. Ряд видов: *Phestia* ex gr. *flexuosa* (Lutkevich et Lobanova), *Solemya solikamica* Muromzeva, *Pyramus? symmetricus* (Lutkevich et Lobanova), *Praekolymia urbajtsae* Biakov, *Kolymopecten kolymaensis* (Maslennikov), *Praeundulomya gijigensis* (Maslennikov) – впервые появляются здесь и продолжают существование до начала–середины омолонского времени. Немаловажное значение принадлежит и формам, не определенным до вида, относящимся к родам (иногда с некоторой долей условности): *Myalina*, *Allorisma*, *Elimata*, *Plagiostoma*, *Nuculopsis*.

Обоснование возраста. Возраст зоны определяется как среднекунгурский (иренско-соликамский) на основании находок на Омолонском массиве и в Верхоянье аммоноидей родов *Tumaroceras* и *Epijuresanites* [32, 39, 47, 50], а также *Baraioceras* [49], представители которых на Урале и в Печорском бассейне характеризуют кунгурские отложения [1]. Здесь же известен и вид-индекс брахиоподовой зоны *Megousia kuliki* (Fredericks) [44]. Приуроченное к зоне событие резкого увеличения биоразнообразия прослеживается практически по всем группам фауны как в Бореальной биогеографической надобласти, так и за ее пределами [28, 43, 52, 55, 77, 96].

Распространение. Омолонский массив и его обрамление, Олойская складчатая зона, Омудевский блок, Охотский массив и его обрамление, Аян-Юряхский антиклинорий, Верхоянье, Восточный Таймыр, Печорский бассейн и Пай-Хой, Юкон.

Зона *Aphanaia korkodonica*

Вид-индекс. *Aphanaia korkodonica* Biakov [26], табл. I, фиг. 12.

Номенклатура. Зона выделяется впервые.

Стратотип. Омолонский массив, левобережье нижнего течения р. Мунугуджак, нижняя часть фольксской свиты, обн. 14, пачка 10 [32].

Палеонтологическая характеристика. Нижняя граница зоны проводится по появлению вида-индекса и зонального комплекса ископаемых. В стратотипе нижняя, большая часть зоны остатками фауны не охарактеризована, в связи с чем нижняя граница зоны проводится условно внутри неохарактеризованного двустворками интервала. Решение этого вопроса требует дополнительных исследований. В основании зоны или в ее кровле исчезают практически все типично нижнепермские виды, в том числе существовавшие с позднего карбона (табл.). Всего здесь вымирает 55 видов (78 %) и 20 родов (50 %), появляется всего лишь 3 новых вида, сходных с известными в более древних отложениях, новых родов не отмечено.

Зональный комплекс (с учетом транзитных форм) состоит всего из 17 видов. Специфичными для зоны являются 3 вида: *Aphanaia korkodonica* Biakov, *Praeundulomya* sp. nov., *Myonia* sp. nov. на фоне ряда доживающих древних кунгурских элементов (*Astartella* spp., *Wilkingia* aff. *abramovi* (Muromzeva) и др.). Зона пока может быть выделена только в ряде разрезов Омолонского массива. Есть предварительные авторские данные, что она может распознаваться и в некоторых разрезах Западного Верхоянья.

Обоснование возраста. Возраст зоны принимается как позднекунгурский (соликамско-шешминский), исходя из ее стратиграфического положения между отложениями, содержащими находки среднекунгурских и роудских аммоноидей.

Как видно из приведенных выше материалов, следует согласиться с мнением большинства специалистов, не признающих за уфимским ярусом статус самостоятельного подразделения и включающих его в состав кунгурского яруса.

К зоне приурочено одно из крупнейших в перми событий массового вымирания, распознаваемое в северо-восточной Азии по всем группам фауны [28], и которое, по-видимому, может быть прослежено в различных климатических зонах, а также в континентальных фациях на Восточно-Европейской платформе [67].

Распространение. Омолонский массив, возможно, Западные Верхоянья.

Средняя пермь Омолонский надгоризонт

Надгоризонт отвечает отчетливому этапу развития двустворчатых моллюсков, охватывающему генезис рода *Kolymia* [27]. В его составе выделяются четыре зоны по двустворкам: *Aphanaia dilatata*, *Kolymia inoceramiformis*, *Kolymia plicata* и *Kolymia multiformis*. Виды-индексы последних трех зон отражают

эволюционную последовательность: *Kolymia inoceramiformis* → *K. plicata* → *K. multiformis*.

Русско-Омолонский горизонт

Русско-Омолонский горизонт характеризуется двумя зонами по двустворкам: *Aphanaia dilatata* и *Kolymia inoceramiformis*, граница между которыми не совпадает с границами брахиоподовых зон *Mongolosia russiensis* и *Omolonia snjatkovi*, проходя в средней части первой из них. Основанию горизонта отвечает крупный рубеж в развитии биоты. Здесь появляются 7 новых родов (*Septimyalina*, *Kolymia*, *Cyrtokolymia*, *Vnigripecten*, *Biarmopecten*, *Cyrtorostra* и *Pachymyonia*).

Зона *Aphanaia dilatata*

Вид-индекс. *Aphanaia dilatata* Biakov [8], с. 30, табл. III, фиг. 2.

Номенклатура. В первоначальном варианте зоне соответствовала нижняя половина слоев с *Aphanaia stepanovi* [39]. Позднее в результате детализации зональной схемы по двустворкам зона была выделена автором в ранге “слоев с фауной” [5], а еще позже [6, 13, 14] стала рассматриваться в качестве зоны.

Стратотип. Юго-восток Омолонского массива, руч. Водопадный, верхи джигдалинской и низы омолонской свит, обн. 2, сл. 2–4 и обн. 3, сл. 1–16 [39].

Палеонтологическая характеристика. Нижняя граница зоны проводится по появлению в разрезах вида-индекса или видов зонального комплекса. Эта граница фиксируется резким увеличением биоразнообразия двустворок: появляются 33 вида и 7 новых родов, в том числе доминанты сообществ двустворок омолонского времени – род *Kolymia*. Вымирают 7 видов и род *Astartella*, в том числе ряд последних типично нижнепермских элементов – *Astartella permocarbonica*, *A. ex gr. omolonica*, *Wilkingia* aff. *abramovi*. Зона наиболее хорошо выделяется в терригенно-карбонатно-глинистых фациях и отвечает нижней половине брахиоподовой зоны *Mongolosia russiensis*.

Зональный комплекс включает 44 вида, но только 9 из них характеризуют исключительно рассматриваемую зону. Наиболее характерны: *Phestia omolonica* (Biakov), *Septimyalina? karavaevae* Biakov, *Cigarrella* sp., *Aphanaia dilatata* Biakov, *Kolymia milievskyi* Biakov, *Cyrtokolymia aurita* (Astafieva), “*Heteropecten*” sp. nov., “*H.*” *orientalis* Fredericks, *Vnigripecten* sp. nov., *Biarmopecten* gen. et sp. nov., *Cyrtorostra* sp., *Pseudomonotis* sp., *Schizodus rotundatus* Brown, *Sch. texanus* Clifton, *Sch. subobscurus* Licharew, *Permophorus costatus* (Brown), *Wilkingia bulkurensis* (Muromzeva), *Pachymyonia* sp. nov.

Такие виды, как *Parallelodon striatus* (Schlotheim), *Streblopteria pusilla* (Schlotheim), *Permophorus costatus* (Brown), *Sch. subobscurus*, являются типичными представителями среднекембрийных сообществ Северной Англии и Прибалтики [72, 88, 93]. Весьма примечательно появление *Vnigripecten* sp. nov., близкого к *V. phosphaticus* (Girty) из роудской формации Фосфория (Северная Америка) [81, 85].

Обоснование возраста. На основании находок амmonoидей *Sverdrupites harkeri* (Ruzhencev) [33, 39] рассматриваемый уровень сопоставляется нами с нижней частью нижнеказанского подъяруса Восточно-Европейской платформы, где также обнаружены аналогичные амmonoидеи (*Sverdrupites* ex gr. *harkeri*) [56]. Амmonoидеи этого уровня составляют, по Р.В. Кутыгину [50], черкамбальский подкомплекс деленжинского комплекса. По Международной шкале, согласно нашим представлениям, зона отвечает нижней части роудского яруса, также характеризующегося амmonoидеями *Sverdrupites harkeri* [91].

Распространение. Омолонский массив, Охотский массив и его северо-восточное обрамление, Верхоянье.

Зона *Kolymia inoceramiformis*

Вид-индекс. *Kolymia inoceramiformis* Licharew (= Gen. et sp. indet. (*Aphanaia* ?) [59], с. 76, табл. X, фиг. 13.

Номенклатура. В первоначальном варианте зона рассматривалась в ранге “слоев с фауной”, объем которых превышал современный объем зоны, а нижняя ее часть включалась в состав подстилающих слоев с *Aphanaia stepanov* [39]. Позднее зона была выделена автором в ранге слоев с *Aphanaia stepanovi* и *Kolymia inoceramiformis* (также в объеме, превышающем современный) [5], а еще позже [6, 13, 14] в процессе детализации зональной схемы по двустворкам стала рассматриваться в качестве зоны.

Стратотип. Юго-восток Омолонского массива, руч. Левый Водопадный, нижнеомолонская подсвита, обн. 3, сл. 17–37 [39].

Палеонтологическая характеристика. Нижняя граница зоны проводится по появлению в разрезах вида-индекса и зонального комплекса ископаемых. Вид-индекс является исходным членом в эволюционной последовательности *Kolymia inoceramiformis* → *K. plicata* → *K. multiformis*. На нижней границе появляются 8 новых видов и род *Atomodesma*. Здесь же исчезают ряд более древних (кунгурских) форм – *Praekolymia urbajtsae* Biakov, *Pyramus symmetricus* (Lutkevich et Lobanova) и *Praeundulomya gijigensis* (Maslennikov), являвшихся доминантами кунгурско-раннероудских сообществ двустворок.

Всего здесь вымирают 13 видов и 3 рода (*Septimyalina*, *Praekolymia* и *Biarmopecten*).

Зональный комплекс состоит из 36 видов, из которых 7 специфичны только для нее. Наиболее характерны: *Phestia cumboides* (Lutkevich et Lobanova), *P. omolonica* (Biakov), *Aphanaia stepanovi* (Muromzeva), *Kolymia yurii* Astafieva, *K. simkini* Popow, *K. inoceramiformis* Licharew, *K. anaticula* Astafieva, *K. churavtsovi* Biakov, *K. taskanica* Biakov, *Atomodesma exaratum* Beyrich, “*Heteropecten*” *orientalis* Fredericks.

Обоснование возраста. На основании находок амmonoидей *Sverdrupites baraiensis* Kutugin, *Sverdrupites amundseni* Nassichuk [4, 32], характеризующих в Канадском Арктическом Архипелаге и на Северо-Востоке Азии более молодые (позднероудские) отложения, чем черкамбальский подкомплекс амmonoидей (бараинский подкомплекс деленжинского комплекса [50]), возраст зоны принимается как вторая половина раннеказанского века или поздний роуд. Сказанное в определенной степени подтверждается находкой брахиопод *Omolonia* cf. *snjatkovi* (Zavodowsky) – вида-индекса одноименной брахиоподовой зоны северо-азиатской схемы В.Г. Ганелина в нижнеказанских отложениях стратотипической местности [45]. В то же время, Т.Б. Леонова [53] считает, что стратиграфическое положение *Sverdrupites harkeri* и *S. amundseni* очень близко, а самостоятельность вида *S. baraiensis* достаточно проблематична.

Распространение. Прослеживается практически повсеместно на Северо-Востоке Азии; Восточный Таймыр, Новая Земля, Восточное Забайкалье, Северо-Восточная и Центральная Монголия.

Олыньский горизонт

В его составе выделяется единственная зона по двустворкам, соответствующая двум брахиоподовым зонам – *Terrakea borealis* и *Terrakea korkodonensis*.

Зона *Kolymia plicata*

Вид-индекс. *Kolymia plicata* Biakov [11], с. 17, рис 2 а, в–д.

Номенклатура. Впервые выделена автором в [6], описана в [13, 14], здесь понимается в том же объеме.

Стратотип. Юго-восток Омолонского массива, руч. Левый Водопадный, среднеомолонская подсвита, обн. 3, сл. 38–53 [39].

Палеонтологическая характеристика. Нижняя граница зоны проводится по появлению в разрезах вида-индекса, представляющего собой среднее звено в эволюционной последовательности видов *Kolymia inoceramiformis* → *K. plicata* → *K. multiformis*. На нижней границе появляются 13 видов и род

Maitaia, вымирают 12 видов и 3 рода (*Aphanaia*, *Schizodus* и *Pseudomonotis*).

Зональный комплекс включает 29 видов, из которых 13 специфичны для самой зоны. Наиболее характерны: *Kolymia plicata* Biakov, *K. ? irregularis* Licharew, *K. angusta* Astafieva, *K. miranda* Astafieva, *K. nebulae* Kulikov, *K. rara* Biakov, *K. yurii* Astafieva, *K. astafievae* Biakov, *K. posneri* Muromzeva in Kusnezov (ex MS), *Maitaia kusnezovi* Biakov, *Kolymopecten kolymaensis* (Maslennikov), "*Heteropecten*" *orientalis* Fredericks, *Streblopteria englehardti* (Etheridge et Dun). В целом для зоны характерен расцвет иноцеромоподобных форм, составляющих две трети от общего видового состава зоны. Роль других таксонов в значительной степени подавлена.

Обоснование возраста. Возраст зоны условно принимается как позднеказанский (ранневордский), исходя из ее стратиграфического положения между вышележащей зоной *Kolymia multiformis*, содержащей вордских пектинид, и подстилающими отложениями зоны *Kolymia inoceramiformis* с роудскими аммоноидеями. Следует отметить определенную дискуссионность сопоставления казанского и роудского ярусов. Наиболее распространенной является точка зрения об их практически полном [71] или частичном [54] соответствии. В то же время, по мнению А.В. Журавлева [38], на основании совместных находок в Юго-Восточном Омани конодонтов, аналогичных *Kamagnatus volgensis* Chernych (характеризующих верхнеказанский подъярус в стратотипической местности [72]) и *Merrillina* (типичных для ворда), верхняя часть казанского яруса может коррелироваться уже с нижней частью ворда. Мы принимаем последний вариант корреляции.

Распространение. Омолонский массив, Омулеский блок, Охотский массив и его северо-восточное обрамление, Верхоянье, Восточное Забайкалье, Северо-Восточная и Центральная Монголия.

Бочарский горизонт

Горизонту отвечает единственная зона по двустворкам *Kolymia multiformis*, соответствующая брахиоподовой зоне *Magadania bajkurica*. Состав сообщества двустворок очень разнообразен и знаменует собой четвертый на протяжении перми расцвет группы.

Зона *Kolymia multiformis*

Вид-индекс. *Kolymia multiformis* Biakov [8], с. 31, табл. III, фиг. 4–7.

Номенклатура. Впервые выделена автором в ранге "слоев с фауной" [3, 5, 39], позже [6, 13, 14] стала рассматриваться в качестве зоны, здесь понимается в том же объеме.

Стратотип. Юго-восток Омолонского массива, руч. Левый Водопадный, верхнеомолонская подсвита, обн. 3, сл. 54–61 [39].

Палеонтологическая характеристика. Нижняя граница зоны проводится по появлению вида-индекса и зонального комплекса видов. Вид-индекс замыкает эволюционную последовательность видов: *Kolymia inoceramiformis* → *K. plicata* → *K. multiformis*. На нижней границе появляется 41 вид и 6 родов – *Taimyrokolymia*, *Evenia*, *Okhotodesma*, "*Neptunopecten*", "*Crittendenia*" и *Megadesmus*. Вымирают 16 видов и 2 рода – *Cyrtokolymia* и *Kolymopecten*. Верхняя граница подчеркивается крупным вымиранием, где исчезает 44 вида и 11 родов двустворок [28].

Зональный комплекс состоит из 53 видов, 41 из них характеризуют исключительно рассматриваемую зону. Наиболее характерны: *Phestia cumboides* (Lutkevich et Lobanova), *Modiolus* cf. *extensus* (Lutkevich et Lobanova), *K. kasanenkoi* Astafieva et Kusnezov, *K. nikolaewi* (Voronez), *K. pergamenti* Muromzeva, *K. multiformis* Biakov, *K. verchojanica* Lutkevich et Lobanova, *Taimyrokolymia ustritskyi* Biakov, *Atomodesma* sp. nov., *Cigarella licharewi* (Muromzeva), *C. ? varvarae* (Biakov), *Maitaia absoluta* Astafieva, *Evenia lenaense* (Voronez), *Okhotodesma solominae* (Astafieva), *Ok. sinevensis* (Biakov), "*Heteropecten*" cf. *girtyi* Newell, "*H.*" cf. *gryphus* Newell, "*Neptunopecten*" *maslennikov* Biakov, *Fasciculiconcha* sp. nov., "*Crittendenia*" *propria* (Biakov), *Cypricardina maslennikowi* Lutkevich et Lobanova, *Oriocrassatella elongata* Newell, *Pachymyonia elata* Popow, *P. bulkurensis* (Astafieva-Urbajtis), *Myonia* ex gr. *elongata* Dana, *M. lutkevichi* Astafieva-Urbajtis, *Megadesmus omolonicus* (Muromzeva), *M. ? orulganicus* (Muromzeva), *Vacunella ? oblonga* Waterhouse.

Обоснование возраста. Возраст зоны принимается как уржумский (поздневордский), поскольку в зоне встречены пектиниды ("*Heteropecten*" cf. *girtyi* Newell, "*H.*" cf. *gryphus* Newell), очень близкие к описанным из формации Ворд Стекланных гор Техаса [92]. К верхней части зоны, скорее всего, приурочена граница палеомагнитных гиперзон Киаман и Иллаварра, проводимая в настоящее время в верхней части вордского (уржумского, по Общей стратиграфической шкале) яруса [63, 89]. Достоверно появление режима прямой полярности в стратотипическом разрезе Омолонского массива установлено в середине гижигинского горизонта [39], что, скорее всего, связано с недостаточной детальностью отбора проб из-за сыпучести нижнегижигинских пород и их частичным перемагничиванием вследствие внедрения мезозойских силлов и даек. Новые палеомагнитные материалы из разреза нюнегинской свиты Западного

Верхоянья [37] позволяют утверждать, что режим прямой полярности может быть зафиксирован уже в интервале рассматриваемой бивальвиевой зоны.

Распространение. Прослеживается практически повсеместно на Северо-Востоке Азии, а также на Восточном Таймыре, Новой Земле, Северо-Восточной Монголии, п-ове Канин, Восточной Гренландии.

Верхняя пермь

Колымский надгоризонт

В целом надгоризонту отвечают два крупных этапа развития бивальвиевой биоты. Первый из этих этапов связан со вторым в течение пермского периода крупным вымиранием, а следующий характеризуется новой вспышкой формообразования [22].

В течение колымского времени реализуется эволюционная последовательность *Maitaia bella* → *M. belliformis* → *M. tenkensis* → *M. hurenensis* → *Intomodesma costatum* → *I. evenicum* → *I. postevenicum*, в которой каждый из рассматриваемых видов является видом-индексом соответствующей зоны (подзоны).

Гижигинский горизонт

Горизонт подразделен на две зоны по двустворкам – *Maitaia bella* и *Maitaia belliformis*, приблизительно соответствующие брахиоподовым зонам *Cancrinelloides obrutshewi* и *Cancrinelloides curvatus*. Кроме того, в ряде районов в составе горизонта установлены слои с фауной, что позволяет детализировать зональную схему, особенно в тех случаях, когда находки видов зонального комплекса отсутствуют или очень редки. В нижней части зоны *Maitaia bella* на Омолонском массиве выделены слои с *Merismopteria* ex gr. *macroptera*, а в Западном и, возможно, Северном Верхоянье – слои с *Phestia* ex gr. *ovata*. В верхней части зоны *Maitaia belliformis* в Аян-Юряхском антиклинории и на северо-восточном обрамлении Охотского массива выделяются слои с *Glyptoleda borealica*.

Зона *Maitaia bella*

Вид-индекс. *Maitaia bella* Biakov [8], с. 33, табл. IV, фиг. 5.

Номенклатура. Впервые выделена автором в ранге “слоев с фауной” [3, 5, 39], позже [6, 13, 14] стала рассматриваться в качестве зоны в большем объеме, соответствующем всему гижигинскому горизонту; здесь принимается в сокращенном объеме, отвечающем нижней половине гижигинского горизонта.

Стратотип. Омолонский массив, р. Русская-Омолонская, гижигинская свита, обн. 31, сл. 15–18 [39].

Палеонтологическая характеристика. Нижняя граница зоны проводится по появлению вида-ин-

декса и зонального комплекса видов. К этому же рубежу приурочено крупнейшее вымирание, затронувшее почти все группы организмов [10, 28]. Здесь исчезают 44 вида и 11 родов двустворок, появляются 13 видов, новых родов не отмечено.

Практически во всех изученных разрезах находки видов зонального комплекса приурочены преимущественно к нижней половине зоны. Вид-индекс зоны встречается и в вышележащей зоне *Maitaia belliformis*, поэтому для разграничения этих зон, помимо находок видов-индексов, большое значение приобретают находки видов зонального комплекса.

Зональный комплекс состоит из 22 видов, из которых специфичными для зоны являются 9. Характерные виды: *Palaeoneilo* cf. *arctica* Muromzeva, *Phestia* ex gr. *ovata* (Laseron), *Merismopteria* ex gr. *macroptera* (Morris), *Maitaia* sp., *Maitaia bella* Biakov, *Cypricardinia permica* Licharew, *Edmondia* cf. *elongata* Howse, *Pyramus* sp., *Myonia carinella* Runnegar, *Pachymyonia elata* Popow. Следует отметить, что, кроме нескольких разрезов Омолонского массива, остатки фауны (не только двустворчатые моллюски) крайне редки в рассматриваемом интервале.

Обоснование возраста. Зона сопоставляется с нижней половиной кепитенского яруса Международной шкалы, поскольку в Восточном Забайкалье вместе с видом-индексом зоны и видом-индексом соответствующей ей брахиоподовой зоны *Cancrinelloides obrutshewi* найден типичный кепитенский род аммонойд *Timorites* [41, 65]. Следует отметить совместную находку О.Г. Эпштейном и Г.П. Тереховой в Корякском нагорье брахиопод *Cancrinelloides obrutshewi* (Licharew) и кепитенских фузулинид рода *Yabeina* [40], подтверждающую правомерность таких корреляций.

Распространение. Омолонский массив, Омутевский блок, северо-восточное обрамление Охотского массива, Верхоянье, Восточное Забайкалье, Северо-Восточная и Центральная Монголия.

В целях детализации биостратиграфической схемы и принимая во внимание, что находки вида-индекса достаточно редки, в ряде разрезов Омолонского массива в нижней части зоны нами выделяются слои с *Merismopteria* ex gr. *macroptera*, а в Западном и, возможно, Северном Верхоянье – слои с *Phestia* ex gr. *ovata*.

Слой с *Merismopteria* ex gr. *macroptera*

Вид-индекс. *Merismopteria macroptera* (= *Pterinea macroptera*) (Morris) [90], с. 276, табл. XIII, фиг. 2, 3.

Номенклатура. Впервые были выделены автором в том же объеме как слои с *Merismopteria permiana* [3]. В настоящее время ввиду корректиров-

ки видовой принадлежности вида-индекса описываются как слои с *Merismopteria* ex gr. *macroptera*.

Стратотип. Омолонский массив, р. Русская-Омолонская, низы гижигинской свиты, обн. 31, сл. 15–16 [39].

Палеонтологическая характеристика. Слои выделяются в низах зоны *M. bella* и примерно соответствуют нижней ее половине. Нижняя граница слоев совпадает с нижней границей зоны и гижигинского горизонта и проводится по появлению вида-индекса, верхняя граница определяется распространением комплекса видов, характеризующих слои.

Для слоев характерны *Merismopteria* ex gr. *macroptera* (Morris), *Maitaia bella* Biakov, *Edmondia* cf. *elongata* Howse, *Streblopteria englehardti* (Etheridge et Dun), *Permophorus angustus* Muromzeva, *Pachymyonia elata* (Popow), *Myonia* sp., *M. carinella* Runnegar, *Cypricardinia permica* Licharew, *Pyramus* sp.

Распространение. Слои прослеживаются в трех районах: на юго-востоке и востоке Омолонского массива – в бассейне р. Русской-Омолонской и в бассейне р. Авлонды, а также на территории Борзинского поля Восточного Забайкалья в верхней части сосучейского горизонта [16].

Слой с *Phestia* ex gr. *ovata*

Вид-индекс. *Phestia ovata* (= *Nuculana ovata*) (Laseron) [87], с. 219, табл. XV, фиг. 5–7.

Номенклатура. Впервые выделены в [48]; здесь принимаются в том же объеме.

Стратотип. Западное Верхоянье, р. Верхняя Хальпирки, молская свита, обн. 3и, сл. 46–67 [48].

Палеонтологическая характеристика. Слои выделяются в низах зоны *M. bella* в верхоянских разрезах и примерно отвечают нижней ее половине. Стратиграфический объем слоев ограничен распространением вида-индекса, нижняя граница примерно соответствует основанию зоны *M. bella* и нижней границе дулгалахского горизонта Верхоянья, сопоставляемого с гижигинским горизонтом Колымо-Омолонского региона. Для слоев характерны *Ph.* ex gr. *ovata* (Laseron), *Wilingia* sp., *Myonia* aff. *gibbosa* (Maslennikov), *Nuculopsis*? sp. indet., *Palaeoneilo*? sp. indet.

Распространение. Слои могут быть прослежены в Западном и, возможно, Северном Верхоянье, где, по-видимому, тоже присутствует вид-индекс слоев, а также в нижней части шадровской свиты Новой Земли, откуда описана “*Nuculana darvini* (Konink)”, весьма близкая к виду-индексу [61].

Зона *Maitaia belliformis*

Вид-индекс. *Maitaia belliformis* Biakov [8], с. 34, табл. IV, фиг. 2–4.

Номенклатура. Зона выделяется впервые. Ранее [6, 13, 14] включалась в состав зоны *Maitaia bella*.

Стратотип. Омолонский массив, р. Русская-Омолонская, гижигинская свита, обн. 31, сл. 19–22 [39].

Палеонтологическая характеристика. Нижняя граница зоны проводится по появлению вида-индекса и зонального комплекса видов. Следует отметить, что вид-индекс подстилающей зоны *Maitaia bella* распространен и в этой зоне, причем число находок его здесь даже больше, поэтому для разграничения рассматриваемых зон следует опираться на состав зональных комплексов. На нижней границе появляются 13 видов и 4 рода – *Glyptoleda*, *Trabeculatia*, *Saturnopecten* и *Australomya*, исчезают 16 видов и 3 рода – *Merismopteria*, “*Heteropecten*” и *Edmondia*. С верхней границей связано вымирание 16 видов и 5 родов – *Glyptoleda*, *Trabeculatia*, *Cypricardinia*, *Pyramus* и *Permophorus*.

Зональный комплекс включает 20 видов, 11 из которых встречены только в этой зоне. Наиболее характерны: *Glyptoleda borealica* Biakov, *Glyptoleda* sp., *Modiolus* aff. *extensus* (Lutkevich et Lobanova), *Maitaia bella* Biakov, *M. belliformis* Biakov, *M. kolymiaformis* Biakov, ?*Trabeculatia trabeculum* (Waterhouse), *Fasciculiconcha* sp. nov., *Streblopteria radiata* (Lutkevich et Lobanova), *Saturnopecten*? sp. nov., *Wilingia bulkurensis* (Muromzeva), *Myonia* aff. *komiensis* (Maslennikov), *Pyramus*? sp. nov., *Australomya longa* (Astafieva-Urbajtis).

Обоснование возраста. С долей условности возраст зоны принимается как позднекепитенский, учитывая отмеченную выше совместную находку аммоидей рода *Timorites* и *Maitaia bella* Biakov.

Распространение. Прослеживается практически повсеместно на Северо-Востоке Азии, а также на Восточном Таймыре, Новой Земле, Восточном Забайкалье, Северо-Восточной и Центральной Монголии, о. Колгуев. В совокупности с зоной *Maitaia bella* может быть прослежена в среднеосахтинской подсвите Приамурья [13, 14, 42].

В целях детализации биостратиграфической схемы на северо-восточном обрамлении Охотского массива и в Аян-Юрхском антиклинории в верхней части зоны нами выделяются слои с *Glyptoleda borealica*.

Слой с *Glyptoleda borealica*

Вид-индекс. *Glyptoleda borealica* Biakov [9], с. 32, рис. 3 г–е.

Номенклатура. Впервые выделены автором в работе [9] как слои с *Glyptoleda* sp.; здесь принимаются в том же объеме.

Стратотип. Аян-Юрхский антиклинорий, правобережье верхнего течения р. Тенке, нижеом-

чакская (кроме нижних 90 м) подсвита, водораздел руч. Старатель–Горбатый, т. н. 53, пачки 7–10 [4].

Палеонтологическая характеристика. Слои выделяются в верхней части зоны *M. belliformis* и примерно соответствуют верхней половине брахиоподовой зоны *Cancrinelloides curvatus*. Нижняя граница слоев совпадает с появлением вида-индекса, а верхняя граница совпадает с верхней границей гижигинского горизонта и проводится по исчезновению вида-индекса слоев. Для слоев характерны *Maitaia bella* Biakov, *M. belliformis* Biakov, *G. borealica* Biakov.

Распространение. Слои прослеживаются в двух районах – на северо-восточном обрамлении Охотского массива (верховья р. Хурэн) и в Аян-Юряхском антиклинории. Не исключено, что близкое стратиграфическое положение имеет и интервал разреза савинской свиты Новой Земли, а также соответствующие отложения о. Колгуев, содержащие *Gryptoleda colei* (Fletcher), близкую к *G. borealica* Biakov [65]. Вероятно, рассматриваемые слои могут быть выделены и в средней части имтачанской свиты Южного Верхоянья, где обнаружена *Glyptoleda* sp. [66].

Хивачский горизонт

Горизонт подразделен на две зоны по двустворкам – *Maitaia tenkensis* и *Intomodesma costatum*, последняя из которых примерно отвечает брахиоподовой зоне *Stepanoviella paracurvata*. На основании эволюционной последовательности: *Maitaia hurenensis* → *Intomodesma costatum* → *I. evenicum* → *I. postevenicum* зона *Intomodesma costatum* подразделяется на 4 подзоны [22].

Зона *Maitaia tenkensis*

Вид-индекс. *Maitaia tenkensis* Biakov [11], с. 17, рис. 2 б, е.

Номенклатура. Впервые выделена автором в [4] как слои с *Maitaia* sp. Позднее описана в [13, 14]; здесь принимается в том же объеме.

Стратотип. Аян-Юряхский антиклинорий, правобережье верхнего течения р. Тенке, среднеомчакская и верхнеомчакская (кроме верхних 120 м) подсвиты, водораздел руч. Старатель–Горбатый, т.н. 53–47, пачки 11–15 [4].

Палеонтологическая характеристика. Нижняя граница зоны проводится по появлению вида-индекса и зонального комплекса видов. На нижней границе появляются 11 видов и род *Cunavella*, вымирают 16 видов и 5 родов – *Glyptoleda*, *Trabeculatia*, *Cypricardinia*, *Pyramus* и *Permophorus*. С верхней границей связано вымирание 8 видов и рода *Atomodesma*. С рассматриваемым уровнем связано третье на протяжении пермского периода крупное вымирание организмов, затронувшее все группы

биоты [28]. Особенно велик процент вымирания на видовом уровне – до 80% видов (брахиоподы). Среди двустворок вымерло 65 % видов. Рассматриваемое событие вымирания сопоставляется нами с мидийско-джульфинским событием массового вымирания, фиксируемого во многих регионах мира по разным группам фауны и флоры [43, 53, 94–97 и др.].

Зональный комплекс состоит из 14 видов, 7 из которых специфичны только для нее. Характерные виды: *Phestia* sp., *Ph. ex gr. zabaikalica* (Biakov), *Atomodesma variabile* Wanner, *Maitaia tenkensis* Biakov, *Maitaia* sp., *Streblopteria levis* (Lutkevich et Lobanova), *Megadesmus* sp. 1.

Обоснование возраста. Учитывая приведенные данные и стратиграфическое положение зоны между кепитенскими и поздневучапинско-чансинскими отложениями, возраст зоны принимается нами как первая половина вучапинского века.

Распространение. Омудевский блок, Аян-Юряхский антиклинорий, северо-восточное обрамление Охотского массива, Западное Верхоянье.

Зона *Intomodesma costatum*

Вид-индекс. *Intomodesma costatum* Popov [70], с. 49. табл. 1, фиг. 5.

Номенклатура. Впервые выделена автором в ранге “слоев с фауной” [3, 5, 39], позже [6, 13, 14] стала рассматриваться в качестве зоны, здесь понимается в том же объеме.

Стратотип. Северо-восточное обрамление Охотского массива, верховья р. Хурэн, верхи верхнетитанской подсвиты (120 м) и кулинская свита, обн. 2, 3, сл. 4–19 [4].

Палеонтологическая характеристика. Зона отвечает эволюционному этапу развития колымид, соответствующему генозоне рода *Intomodesma*. Нижняя граница зоны проводится по появлению первых интомодесм (*Intomodesma* sp. 1), *Maitaia hurenensis* Biakov, рассматриваемой нами в качестве предковой формы вида *I. costatum* [8] и других видов зонального комплекса. Вид-индекс зоны появляется во второй ее четверти. На нижней границе и несколько выше появляются 31 вид и 3 рода – *Intomodesma*, *Guizhoupecten* и *Deltopecten*. Первый из них является характернейшим доминантом позднехивачских сообществ двустворок. Здесь же исчезают 8 видов и род *Atomodesma*. Выше по разрезу в пределах зоны происходит появление еще 9 видов и 3 родов – *Promytilus*, *Etheripecten* и *Claraioides*. Верхняя граница зоны фиксируется полным вымиранием всех пермских бентосных сообществ. В целом стратиграфический объем зоны отвечает генозоне рода *Intomodesma*.

Зональный комплекс включает 47 видов, из которых 40 характеризуют исключительно рассматриваемую зону. Наиболее характерны: *Nuculopsis* aff. *wymensis* (Keyserling), *Phestia magna* (Popow), *P.* ex gr. *zabaikalica* (Biakov), *Promytilus* sp., *Intomodesma costatum* Popow, *I. evenicum* Kusnezov, *I. bicarinatum* (Muromzeva), *I. turgidum* Popow, *I. balygytshanicum* Biakov, *I. paracostatum*, sp. nov., *I. postevenicum* Biakov, *Maitaia regularicostata* (Muromzeva), *M. hurenensis* Biakov, *M. quadrata* (Lutkevich et Lobanova), *Vnigripecten volucer* (Lutkevich et Lobanova), *Streblopteria levis* (Lutkevich et Lobanova), *S. rotunda* (Lutkevich et Lobanova), *Guizhoupecten* ? *corrugatus* (Lutkevich et Lobanova), *Saturnopecten kusnezovi* (Muromzeva), “*Fasciculiconcha*” *tompo* (Muromzeva), *Etheripecten* sp. nov., *Deltopecten* sp., *Cyrtorostra* sp., *Claraoides* aff. *primitivus* (Yin), *Megadesmus borealis* Muromzeva, *Cunavella* ? *dibika* (Muromzeva), *C. etheridgeiformis* Astafieva-Urbajtis, *Wilingia* sp. nov., *Myonia gibbosa* (Maslennikov), *Pachymyonia bicarinata* (Astafieva-Urbajtis), *P. bytantajensis* (Astafieva-Urbajtis), *Praeundulomya sinualis* Biakov, *Australomya sulcatiformis* (Astafieva-Urbajtis), *Conocardium robustum* Fletcher. Представители родов *Claraoides*, *Etheripecten* и *Guizhoupecten* характерны для акваторий катазиатской провинции Тетиса [83].

Обоснование возраста. Согласно результатам изотопных исследований углерода биогенных карбонатов из раковин иноцерамоподобных двустворок, в подзоне *costatum* устанавливаются изотопные аномалии “E” и “F”, соответствующие таковым из верхней части джультинского (вучапинского) яруса Закавказья [98]. В подзоне *evenicum* фиксируется аномалия “G”, отвечающая аналогичной аномалии, устанавливаемой в верхней части дорашамского (чансинского) яруса Закавказья и Северного Кавказа. На основании изложенного и учитывая, что в верхах подзоны *postevenicum* в пределах Оротуканской части Балыгычанского бассейна ранее были обнаружены остатки чансинских двустворок *Claraoides* aff. *primitivus* (Yin) [15], подзоны *hurenensis* и *costatum* коррелируются с верхней частью вучапинского, а подзоны *evenicum* и *postevenicum* – с чансинским ярусом Международной шкалы пермской системы.

Распространение. Зона повсеместно прослеживается на Северо-Востоке Азии, может быть установлена на Новой Земле и, возможно, в Северной Америке (штат Невада).

Подзона *Maitaia hurenensis*

Вид-индекс. *Maitaia hurenensis* Biakov [8], с. 35, табл. III, фиг. 8, 9.

Номенклатура. Впервые выделена автором в [22].

Стратотип. Северо-восточное обрамление Охотского массива, верховья р. Хурэн, верхи титанской–низы кулинской свиты, обн. 3, пачки 32–40 [22].

Палеонтологическая характеристика. Нижняя граница подзоны определяется появлением вида-индекса и совпадает с нижней границей зоны *costatum*, а верхняя граница определяется появлением вида-индекса следующей подзоны. Вид-индекс подзоны проходит и в нижнюю часть вышележащей подзоны *Intomodesma costatum*. На нижней границе подзоны появляются 7 видов и род *Intomodesma*.

Подзону характеризуют 15 видов и 10 родов двустворок. Наиболее характерны: *Intomodesma* sp. 1, *Maitaia hurenensis* Biakov, *Maitaia* sp. 2, *Streblopteria rotunda* (Lutkevich et Lobanova), *Phestia magna* (Popow), *P.* ex gr. *zabaikalica* (Biakov), *Maitaia quadrata* (Lutkevich et Lobanova), *Pachymyonia bicarinata* (Astafieva-Urbajtis), “*Fasciculiconcha*” *tompo* (Muromzeva), *Cunavella etheridgeiformis* Astafieva-Urbajtis, *Australomya sulcatiformis* (Astafieva-Urbajtis).

Распространение. Аян-Юрхский антиклинорий и северо-восточное обрамление Охотского массива.

Подзона *Intomodesma costatum*

Вид-индекс. *Intomodesma costatum* Popow [70], с. 49, табл. 1, фиг. 5.

Номенклатура. Впервые выделена автором в [22].

Стратотип. Северо-восточное обрамление Охотского массива, верховья р. Хурэн, средняя часть кулинской свиты, обн. 3, пачки 41–44 [22].

Палеонтологическая характеристика. Нижняя граница подзоны определяется появлением вида-индекса, а верхняя – вида-индекса следующей подзоны. Вид-индекс подзоны проходит и в вышележащую подзону *Intomodesma evenicum*. Для подзоны характерен резкий рост биоразнообразия двустворчатых моллюсков – на ее нижней границе появляются 24 вида и 2 рода двустворок, исчезают 4 вида. Вымирающих родов нет.

В подзоне известны 35 видов и 20 родов двустворок. Наиболее характерны: *Nuculopsis* sp., *N.* aff. *wymensis* (Keyserling), *Phestia magna* (Popow), *P.* ex gr. *zabaikalica* (Biakov), *Intomodesma costatum* Popow, *I. bicarinatum* (Muromzeva), *I. turgidum* Popow, *I. balygytshanicum* Biakov, *I. paracostatum* sp. nov., *Maitaia regularicostata* (Muromzeva), *M. hurenensis* Biakov, *M. quadrata* (Lutkevich et Lobanova), *Vnigripecten volucer* (Lutkevich et Lobanova), *Streblopteria levis* (Lutkevich et Lobanova), *Guizhoupecten* ? *corrugatus* (Lutkevich et Lobanova), *Saturnopecten kusnezovi* (Muromzeva), “*Fasciculiconcha*” *tompo* (Muromzeva),

Deltopecten sp., *Megadesmus borealis* Muromzeva, *Cunavella ? dibika* (Muromzeva), *C. etheridgeiformis* Astafieva-Urbajtis, *Wilkingia* sp. nov., *Myonia gibbosa* (Maslennikow), *Pachymyonia bicarinata* (Astafieva-Urbajtis), *P. bytantajensis* (Astafieva-Urbajtis), *Praeundulomya sinualis* Biakov, *Australomya sulcatiformis* (Astafieva-Urbajtis), *Conocardium robustum* Fletcher.

Распространение. Прослеживается повсеместно на Северо-Востоке Азии, может быть установлена на Новой Земле по присутствию вида-индекса в верхней части шадровской свиты [65].

Подзона *Intomodesma evenicum*

Вид-индекс. *Intomodesma evenicum* Kusnezov in Biakov [7], с. 122, рис. 1 а–в.

Номенклатура. Впервые выделена автором в [22].

Стратотип. Северо-восточное обрамление Охотского массива, верховья р. Хурэн, верхняя часть кулинской свиты, обн. 2, пачки 45–53 [22].

Палеонтологическая характеристика. Нижняя граница подзоны определяется появлением вида-индекса, а верхняя – вида-индекса следующей подзоны. На нижней границе появляются 7 видов и 2 рода двустворчатых моллюсков, исчезают 6 видов и 2 рода – *Fasciculiconcha* и *Solenomorpha*. Верхняя граница характеризуется почти полным вымиранием (исчезают 33 вида и 20 родов) пермского сообщества двустворок.

Подзону характеризуют 36 видов и 23 рода двустворок. Наиболее характерны: *Nuculopsis* aff. *wymensis* (Keyserling), *Phestia magna* (Popow), *Ph. ex gr. zabaikalica* (Biakov), *Promytilus* sp., *Modiolus* sp., *Intomodesma evenicum* Kusnezov, *I. costatum* Popow, *I. bicarinatum* (Muromzeva), *I. turgidum* Popow, *I. cf. balygytshanicum* Biakov, *Maitaia regularicostata* (Muromzeva), *Maitaia* sp., *Vnigripecten volucer* (Lutkevich et Lobanova), *Streblopteria levis* (Lutkevich et Lobanova), “*S.*” sp. nov., *Guizhoupecten ? corrugatus* (Lutkevich et Lobanova), *Saturnopecten kusnezovi* (Muromzeva), *Etheripecten* sp. nov., *Deltopecten* sp., *Cyrtorostra* sp., *Megadesmus borealis* Muromzeva, *Cunavella ? dibika* (Muromzeva), *C. etheridgeiformis* Astafieva-Urbajtis, *Wilkingia* sp. nov., *Myonia gibbosa* (Maslennikow), *Pachymyonia bicarinata* (Astafieva-Urbajtis), *P. bytantajensis* (Astafieva-Urbajtis), *Praeundulomya sinualis* Biakov, *Australomya sulcatiformis* (Astafieva-Urbajtis), *Conocardium robustum* Fletcher.

Распространение. Прослеживается практически повсеместно на Северо-Востоке Азии.

Подзона *Intomodesma postevenicum*

Вид-индекс. *Intomodesma postevenicum* Biakov [24], с. 23, рис. 3.

Номенклатура. Впервые выделена автором в [22].

Стратотип. Балыгычанский блок, верховья р. Паутовая, верхи паутовской свиты, обн. 10, пачка 16 [18].

Палеонтологическая характеристика. Нижняя граница подзоны определяется появлением вида-индекса, а верхняя – исчезновением всех пермских элементов биоты.

В подзоне известны 4 рода и 5 видов: *Intomodesma postevenicum* Biakov, *I. cf. balygytshanicum* Biakov, *Claraoides* aff. *primitivus* (Yin), *Cunavella etheridgeiformis* Astafieva-Urbajtis, *Australomya sulcatiformis* (Astafieva-Urbajtis).

Распространение. Балыгычанский блок и Южное Верхоянье; вероятно, может быть установлена на северо-восточном обрамлении Охотского массива и в Аян-Юряхском антиклинории.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богословская М.Ф., Школин А.А. Аммоноидеи // Биота Востока Европейской России на рубеже ранней и поздней перми: Материалы к Международному симпозиуму “Верхнепермские стратотипы Поволжья”. М.: ГЕОС, 1998. С. 147–155.
2. Богословская М.Ф., Бойко М.С. Развитие и распространение раннепермского рода *Uraloceras* (Ammonoidea) // Палеонтол. журн. 2002. № 6. С. 31–37.
3. 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.
4. 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.
5. Бяков А.С. Слои с фауной и комплексы двустворчатых моллюсков из опорных разрезов перми юго-востока Омогонского массива // Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Вып. 27. Магадан: Кн. изд-во, 1991. С. 122–128.
6. Бяков А.С. Стратиграфия и двустворчатые моллюски пермских отложений бассейна р. Колымы: Автореф. дис. ... канд. геол.-минер. наук. М.: ПИН АН СССР, 1991. 25 с.
7. Бяков А.С. Пермские иноцерамоподобные моллюски рода *Intomodesma* Popow // Палеонтол. журн. 1991. № 4. С. 120–123.
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., Ганелин В.Г. Раннетатарский (гижигинский) биотический кризис на Северо-Востоке Азии и его возможные причины // Биостратиграфия и эколого-биосферные аспекты палеонтологии: Тез. докл. XLIV сес. Палеонтол. об-ва. СПб., 1998. С. 17–18.
11. Бяков А.С. Два новых зональных вида-индекса иноцерамоподобных двустворок из верхней перми Северо-Востока Азии // Палеонтол. журн. 1999. № 3. С. 13–16.
12. 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.
13. Бяков А.С. Зональное расчленение перми Северо-Востока Азии по двустворчатым моллюскам // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2000. Т. 8, № 1. С. 35–54.
14. Бяков А.С. Межрегиональная и трансрегиональная корреляция пермских отложений Бореальной области по двустворчатым моллюскам // Тихоокеан. геол. 2000. Т. 19, № 3. С. 3–11.
15. 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.
16. Бяков А.С. Пермские двустворчатые моллюски Забайкалья // Палеонтол. журн. 2002. № 5. С. 20–28.
17. Бяков А.С., Ганелин В.Г. Детализация бивальвиевой зоны *Palaeoneilo pargensis* нижней перми Северо-Востока Азии // Тез. докл. IV Всерос. конф. “Палеонтология и стратиграфия перми и триаса Северной Евразии”. М.: Палеонтолог. ин. РАН, 2002. С. 37.
18. Бяков А.С. Пермские отложения Балыгчанского поднятия. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2004. 87 с.
19. Бяков А.С. Новые виды астартид и фолადомид (Bivalvia) и слои с фауной в нижней перми Омолонского массива // Палеонтол. журн. 2005. № 2. С. 30–37.
20. 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.
21. 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 Дальневосточной региональной конференции, посвященной памяти А.П. Васильковского и в честь его 95-летия. Магадан: СВНИЦ ДВО РАН, 2006. С. 71–75.
22. Бяков А.С. Биостратиграфия пермских отложений Северного Приохотья (Северо-Восток Азии) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2007. Т. 15, № 2. С. 47–71.
23. Бяков А.С. Новые представления о системе пермских иноцерамоподобных двустворок востока Бореальной зоны // Палеонтол. журн. 2008. № 3. С. 12–23.
24. Бяков А.С. Новые зональные виды пермских двустворчатых моллюсков Северо-Восточной Азии // Вестн. СВНИЦ ДВО РАН. 2009. № 4. С. 23–26.
25. Бяков А.С. Зональная стратиграфия, событийная корреляция, палеобиогеография перми Северо-Востока Азии (по двустворчатым моллюскам). Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2010. 262 с.
26. Бяков А.С. Новые виды иноцерамоподобных двустворок рода *Aphanaia* Koninck из нижней перми Северо-Востока Азии // Палеонтол. журн. 2011. № 1. С. 7–13.
27. Бяков А.С. Этапы развития пермских двустворчатых моллюсков Северо-Востока Азии // Палеонтол. журн. 2011. № 5. С. 21–27.
28. Бяков А.С. Пермские биосферные события на Северо-Востоке Азии // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2012. Т. 20, № 2. С. 88–100.
29. Бяков А.С. Новые представители иноцерамоподобных двустворок рода *Kolytia* Lichagew из средней перми Северо-Востока Азии // Палеонтол. журн. 2012. (В печати).
30. Ганелин В.Г., Караваева Н.И. Стратотипический разрез джигдаленского, омонского, гижигинского, хивачского горизонтов перми Северо-Востока СССР // Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Магадан. 1977. Вып. 23. С. 23–28.
31. Ганелин В.Г., Котляр Г.В. Районирование и общая характеристика пермской системы на территории СССР. Восточно-Европейская подобласть // Основные черты стратиграфии пермской системы СССР. Л.: Недра, 1984. С. 16–20.
32. Ганелин В.Г. Таймыро-Колымская подобласть // Основные черты стратиграфии пермской системы СССР. Л.: Недра, 1984. С. 111–142.
33. Ганелин В.Г., Бяков А.С., Караваева Н.И. Некоторые вопросы теории стратиграфии и стратиграфическая шкала перми Северо-Востока Азии // Пути детализации стратиграфических схем / Отв. ред. Ю.Б. Гладенков, К.И. Кузнецова. М.: ГЕОС, 2001. С. 194–209.
34. Ганелин В.Г., Бяков А.С., Караваева Н.И. Региональная стратиграфическая схема перми Северо-Востока России // Геодинамика, магматизм и минерализация континентальных окраин Севера Пацифики: Материалы Всерос. совещ., посвященного 90-летию академика Н.А.Шило. Т. 1. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2003. С. 125–131.
35. Ганелин В.Г. Новая региональная стратиграфическая шкала карбона северо-востока России // Чтения памяти академика К.В. Симакова: Тез. докл. всерос. науч. конф. Магадан: СВНИЦ ДВО РАН, 2007. С. 52–53.
36. Горский В.П., Алексеева И.А., Владимирович В.П. и др. Восточно-Европейская провинция // Основные черты стратиграфии пермской системы СССР. Л.: Недра, 1984. С. 29–75.
37. 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., Пермь). Пермь: Пермский гос. ун-т, 2011. С. 83–88.
38. Журавлев А.В. Новые данные о конодонтах нижнеказанского подъяруса в типовых разрезах // Доклады Всероссийского совещания “Структура и статус Восточно-Европейской стратиграфической шкалы пермской системы, усовершенствование ярусного расчленения верхнего отдела пермской системы Общей шкалы”, Казань, 14–15 июля 2004. Казань: Казанский гос. ун-т, 2004. С. 25–26.
39. Кашик Д.С., Ганелин В.Г., Караваева Н.И. и др. Опорный разрез перми Омолонского массива. Л.: Наука, 1990. 200 с.
40. Котляр Г.В. Корреляция стратиграфических шкал пермских отложений Биармийской, Тетической и Ангарской об-

- ластей // Основные черты стратиграфии пермской системы СССР. Л.: Недра, 1984. С. 229–233.
41. Котляр Г.В., Захаров Ю.Д., Попеко Л.И. и др. Слои с *Timorites* на Востоке Азии // Тихоокеан. геол. 1997. Т. 16, № 3. С. 41–50.
 42. Котляр Г.В., Никитина А.П., Журавлев А.В., Коссовая О.Л. Мидийские (вордско-кептенские) транзитные фауны Юго-Восточной Азии // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2003. Т. 78. Вып. 1. С. 33–48.
 43. Котляр Г.В., Коссовая О.Л., Журавлев А.В. Межрегиональная корреляция основных событийных рубежей пермской системы // Тихоокеан. геол. 2004. Т. 23, № 4. С. 25–42.
 44. Котляр Г.В., Коссовая О.Л., Шишлов С.Б. и др. Граница отделов перми в разнофациальных отложениях Севера Европейской России: событийно-стратиграфический подход // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2004. Т. 12, № 5. С. 29–54.
 45. Котляр Г.В., Шишлов С.Б., Журавлев А.В., Косовая О.Л. Разрезы казанского яруса бассейна р. Немды (Волго-Вятский район) // Верхний палеозой России: стратиграфия и палеогеография: Материалы всерос. науч. конф. Казань: Казанский гос. ун-т, 2007. С. 162–170.
 46. Куликов М.В. Моллюски из пермских отложений СССР. // Биостратиграф. сборник. 1967. Вып. 3. С. 114–135. (Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер.).
 47. 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.
 48. Кутыгин Р.В., Будников И.В., Бяков А.С. и др. Опорный разрез дулгалахского и хальпирского горизонтов Западного Верхоянья // Тихоокеан. геол. 2003. Т. 22, № 6. С. 82–97.
 49. Кутыгин Р.В., Клец А.Г., Будников И.В., Бяков А.С. К обоснованию уфимского и казанского ярусов в Верхоянье // Структура и статус Восточно-Европейской стратиграфической шкалы пермской системы, усовершенствование ярусного расчленения верхнего отдела пермской системы общей стратиграфической шкалы: Докл. Всерос. совещ. Казань: Казанский гос. ун-т, 2004. С. 35–38.
 50. Кутыгин Р.В. Стратиграфическая последовательность пермских аммоноидей Верхоянья // Верхний палеозой России: стратиграфия и палеогеография. Материалы всерос. научной конф. Казань: Казанский гос. ун-т, 2007. С. 177–179.
 51. Кутыгин Р.В., Будников И.В., Бяков А.С. и др. Новые данные о стратиграфическом взаимоотношении брахиопод рода *Jakutoproductus* и иноцерамоподобных двустворок в нижней перми Западного Верхоянья // Отеч. геология. 2010. № 5. С. 97–104.
 52. Левен Э.Я., Богословская М.Ф., Ганелин В.Г. и др. Перестройка морской биоты в середине раннепермской эпохи // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1996. Т. 4, № 1. С. 61–70.
 53. Левен Э.Я. Динамика родового разнообразия и основные этапы эволюции фузулинид // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2003. Т. 11, № 3. С. 15–26.
 54. Левен Э.Я., Богословская М.Ф. Роудский ярус перми и проблемы его глобальной корреляции // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2006. Т. 14, № 2. С. 67–78.
 55. Леонова Т.Б. Об этапности развития и биогеографии пермских аммоноидей // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1999. Т. 7, № 6. С. 53–65.
 56. Леонова Т.Б., Есаулова Н.К., Шиловский О.П. Первая находка казанских аммоноидей в Волго-Уральском регионе // Докл. РАН. 2002. Т. 383, № 4. С. 509–511.
 57. Леонова Т.Б. Роудские аммоноидеи в северных районах земного шара // Эволюция биосферы и биоразнообразие. К 70-летию А.Ю. Розанова. М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2006. С. 540–551.
 58. Лихарев Б.К. Верхнекаменноугольные пелециподы Урала и Тимака // Труды Геологического комитета. Нов. сер. 1927. Вып. 164. 140 с.
 59. Лихарев Б.К. Фауна пермских отложений Колымского края // Труды СОПС. Л.: АН СССР, 1934. Вып. 14. 148 с.
 60. Лобанова О.В. Нижнепермские пелециподы с р. Поповки (среднее течение р. Колымы) // Сб. статей по палеонтологии и биостратиграфии. Л., 1959. Вып. 17. С. 60–84.
 61. Лобанова О.В., Люткевич Е.М. Описание видов. Класс *Bivalvia* // Полевой атлас пермской фауны и флоры Северо-Востока СССР. Магадан: Кн. изд-во, 1970. С. 42–63.
 62. Мананков И.Н. Новые виды раннепермских брахиопод и биостратиграфия Бореального бассейна Монголии // Палеонтол. журн. 2004. № 4. С. 17–23.
 63. Молостовский Э.А., Молостовская И.И., Миних А.В., Миних М.Г. К реконструкции общей стратиграфической шкалы верхнего отдела пермской системы // Изв. ВУЗов. Геология и разведка. 2002. № 1. С. 8–20.
 64. Муромцева В.А. Двустворчатые моллюски карбона Казахстана и Сибири. Л.: Недра, 1974. 150 с.
 65. Муромцева В.А. Двустворчатые моллюски // Пермские отложения Новой Земли. Л.: Наука, 1981. С. 26–51.
 66. Муромцева В.А., Гуськов В.А. Пермские морские отложения и двустворчатые моллюски Советской Арктики. Л.: Недра, 1984. 208 с.
 67. Наугольных С.В. Экологическая катастрофа в пермском периоде? // Природа. 1992. № 4. С. 64–66.
 68. Нельзина Р.Е. *Pectinasea* из нижней перми Приуралья // Вестн. ЛГУ. Сер. геол. и геогр. 1958. Вып. 2. № 12. С. 57–71.
 69. Окунева Т.М., Захаров Ю.Д. Первые находки пермских аммоноидей в бассейне р. Борзя (Забайкалье) // Изв. АН СССР, сер. геол. 1992. № 4. С. 142–144.
 70. Попов Ю.Н. Некоторые пермские пелециподы, гастроподы и аммониты Верхоянья // Сб. статей по палеонтологии и биостратиграфии. Л., 1957. Вып. 1. С. 45–60.
 71. Стратиграфический кодекс России. Изд. третье. СПб.: ВСЕГЕИ, 2006. 96 с.
 72. Сувейздис П.И. Двустворчатые моллюски // Пермская система Прибалтики. Вильнюс: Минтис, 1975. Вып. 29. С. 117–156.
 73. Черных В.В. Биохронологические шкалы и зональная стратиграфия // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1995. Т. 3. № 3. С. 100–110.
 74. Черных В.В., Халымбаджа В.Г., Силантьев В.В. Представители рода *Kamagnatus* gen. nov. (конодонты) из отложений казанского яруса Поволжья // Материалы по стратиграфии и палеонтологии Урала. 2001. Вып. 3. С. 74–82.
 75. Черных В.В. Совершенствование зональных стратиграфических шкал // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2002. Т. 10. № 2. С. 15–26.
 76. Черных В.В. Глобальная корреляция артинского и кунгурского ярусов по конодонтам // Литосфера. 2003. № 1. С. 64–71.
 77. Чувашов Б.И. Кунгурская пермская система (проблемы выделения и корреляции) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1997. Т. 5, № 3. С. 10–28.

78. Чувашов Б.И., Черных В.В., Богословская М.Ф., Мизенс Г.А. Биостратиграфия пограничных артинско-кунгурских отложений западного Урала и Предуралья // Докл. междунар. симпоз. "Верхнепермские стратотипы Поволжья" (28 июля–3 августа 1998 г.). М.: ГЕОС, 1999. С. 336–338.
79. Чувашов Б.И., Черных В.В., Богословская М.Ф. Биостратиграфическая характеристика стратотипов ярусов нижней перми // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2002. Т. 10. № 4. С. 3–19.
80. Biakov A.S. Permian bivalve mollusks of Northeast Asia // J. Asian Earth Sci. 2006. V. 26, N 3–4. P. 235–242.
81. Ciriacks K.W. Permian and Eotriassic bivalves of the Middle Rockies // Bull. Amer. Mus. Nat. History. 1963. V. 125. Art. 1. 99 p.
82. Dickins J.M. Permian pelecypods and gastropods from Western Australia // Bull. Bur. Miner. Resource. Geol. and Geophys. Australia. 1963. N. 63. 203 p.
83. Fang Z.-J. Bivalves from upper part of Permian in Southern Hunan, China // Collection of postgraduate theses. 1987. N. 1. P. 349–471.
84. 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.
85. Girthy G.H. Fauna of the Phosphate beds of the Park City formation in Idaho, Wyoming and Utah // U.S. Geol. Surv. 1910. Bull. 436. 82 p.
86. International Permian Time Scale // Permophiles. 2010. Iss. 55. P. 33.
87. Laseon C.F. Palaeontology of the Lower Schoalhaven River // Journ. Royal Soc. of New South Wales. 1910. V. 44. P. 190–225.
88. Logan A. Permian bivalvia of Northern England // Palaeontograph. Soc. 1967. V. 121, N 518. 72 p.
89. 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. Mon. 2001. V. 25. P. 355–362.
90. Morris J. Description of fossils // Physical descriptions of New South Wales and Van Diemen's Land. London, 1845. P. 270–291.
91. Nassichuk W.W. Permian ammonoids from Devon Melville Islands, Canadian Arctic Archipelago // J. Palaeontology. 1970. V. 44, N 1. P. 77–97.
92. Newell N.D. Late Paleozoic pelecypods: Pectinacea // State Geol. Surv. Kansas, 1938. V. 10. 123 p.
93. Pattison J. A review of the marine fossils from the Upper Permian rocks of northern Ireland and north-west England // Bull. Geol. Surv. Great Britain. 1970. N 32. P. 123–165.
94. Racki G., Wignall P.B. Late Permian double-phased mass extinction and volcanism: an oceanographic perspective // Understanding Late Devonian and Permian-Triassic biotic and climatic events: Towards an integrated approach / Eds Over D.J., Morrow J.R. and Wignall P.B. Elsevier, 2005. P. 263–297.
95. Retallack G.J., Metzger C.A., Greaver T. et al. Middle–Late Permian mass extinction on land // GSA Bull. 2006. V. 118, N 11/12. P. 1398–1411.
96. Shen S., Shi G.R. Paleobiogeographical extinction patterns of Permian brachiopods in the Asian – western Pacific region // Paleobiology. V. 28, N 4. 2002. P. 449–463.
97. Tong J.N., Shi G.R., Erwin D.H. Foraminifer extinction and recovery during the Permian and Triassic transition // Pangea and the Paleozoic–Mesozoic transition / Proc. of the Intern. Conf. Beijing: China Univ. Geos. Press, 1999. P. 151–152.
98. Zakharov Y.D., Biakov A.S., Baud A., Kozur H. Significance of Caucasian sections for working out carbon-isotope standard for Upper Permian and Lower Triassic (Induan) and their correlation with the Permian of North-Eastern Russia // J. China Univ. Geosc. 2005. V. 16, N 2. P. 141–151.

Рекомендована к печати Л.И. Попеко

A.S. Biakov

New zonal scheme of the Permian deposits of Northeast Asia from bivalved mollusks.

Paper 1. Zonal sequence

Extensive new evidence have been obtained in the recent decade for a number of reference sections for the Permian Northern, Western and Southern Verkhoyanie, Balygychansky Block, and Omolon Massif along with some adjacent regions which allowed substantial detailing zonal scheme of the Permian deposits of Northeast Asia from bivalve mollusks. In the renewed scheme there are 24 fractional biostratones within zones, subzones, and beds with fauna. Zonal assemblages of bivalved mollusks have been considerably specified and added, and the age of the zones was improved and justified. Stratigraphic range of the bivalve taxons identified is given in the accompanying table.

Keywords: Permian, bivalved mollusks, zones, subzones, beds with fauna, Northeast Asia.