

УДК 56:551.736(571.651.66)

БИОСТРАТИГРАФИЯ ПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРНОГО ПРИХОТЬЯ (СЕВЕРО-ВОСТОК АЗИИ)

© 2007 г. А. С. Бяков

Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт ДВО РАН, Магадан

Поступила в редакцию 01.03.2006 г., получена после доработки 25.05.2006 г.

Охарактеризована ископаемая биота и дана подробная биостратиграфическая характеристика северо-восточной части Охотского и Аян-Юрхского пермских седиментационных бассейнов, расположенных в Северном Приохотье. Ядро этой биоты составляют двустворчатые моллюски, реже встречаются гастроподы, брахиоподы и другие группы фауны. Показано, что в рассматриваемых бассейнах может быть использована новая региональная стратиграфическая схема перми Северо-Востока России, основанная на брахиоподах и двустворчатых моллюсках. В целом ископаемые сообщества имеют много общего с верхоянскими; в то же время, имеются виды-эндемики и большая группа видов, характерных для Омолонского бассейна. Верхняя часть хивачского регионального горизонта разделена на подзоны на основе эволюционного тренда представителей родов *Maitaia* и *Intomodesma*. Показаны изменения таксономического состава одновозрастных сообществ в разных бассейнах, контролируемые преимущественно глубиной их обитания и фациальными условиями. В Аян-Юрхском бассейне ископаемой фауны значительно меньше и она беднее в таксономическом отношении; здесь встречаются почти исключительно двустворчатые моллюски (преимущественно иноцерамоподобные) и еще более редкие гастроподы. Приведена детальная таблица стратиграфического распространения большинства обнаруженных таксонов и их изображения.

Ключевые слова. Биостратиграфия, биота, двустворки, Охотский и Аян-Юрхский седиментационные бассейны, пермь, Северо-Восток Азии.

ВВЕДЕНИЕ

В пермском периоде Северо-Восток Азии (кроме Корякии) представлял собой систему морских бассейнов различной природы, относившихся к восточной части Биармийской палеогеографической области (Ганелин, Котляр, 1984). В общих чертах характеристика этих бассейнов рассмотрена ранее (Бяков и др., 2005). Различная геодинамическая природа отмеченных бассейнов во многом определяла их геоморфологическую характеристику и связанные с ней условия существования разных групп фауны, обитавших в их пределах, что не могло не отразиться на качественном и количественном составе биоты.

Особенно большой интерес представляет система бассейнов, связанных с Охотско-Тайгоносской вулканической дугой, в их числе Охотский и Аян-Юрхский. В современном тектоническом плане им отвечают, соответственно, Охотский массив и его обрамление и Аян-Юрхский антиклинорий, расположенные в Северном Приохотье (рис. 1). Помимо особой геодинамической специфики, обусловленной связью с вышеназванной дугой, и как следствие этого, присутствием в разрезе различных вулканитов и продуктов их размыва, эти бассейны занимают промежуточное положение между пассивной окраиной Северо-

Азиатского кратона (Верхоянским окраинно-эпиконтинентальным морем) и системой Колымо-Омолонских бассейнов. Поэтому рассмотрение различных характеристик Охотского и Аян-Юрхского бассейнов, в том числе палеонтологической, представляется крайне важным и интересным. Кроме того, вследствие своего промежуточного положения именно разрезы рассматриваемых бассейнов могут быть связующими между разрезами Верхоянья и Колымо-Омолонского региона, для которых, как известно, используются самостоятельные региональные стратиграфические схемы (Постановление по стратиграфическим..., 2003).

В течение шести полевых сезонов с 1984 по 1991 гг. автором совместно с И.Л. Ведерниковым были изучены более 20 разрезов пермских отложений рассматриваемой территории (расположение основных из них показано на рис. 1 и 2) и был собран большой фактический материал, в том числе и по биостратиграфии и ископаемой биоте. Кроме того, автор определял фауну, собранную при проведении геологосъемочных работ как в пределах северо-восточного обрамления Охотского массива, так и Аян-Юрхского антиклинория геологами ПГО “Севостгеология” А.В. Вивчаром, Ю.П. Карелиным, Л.С. Киселевой, В.А. Новико-

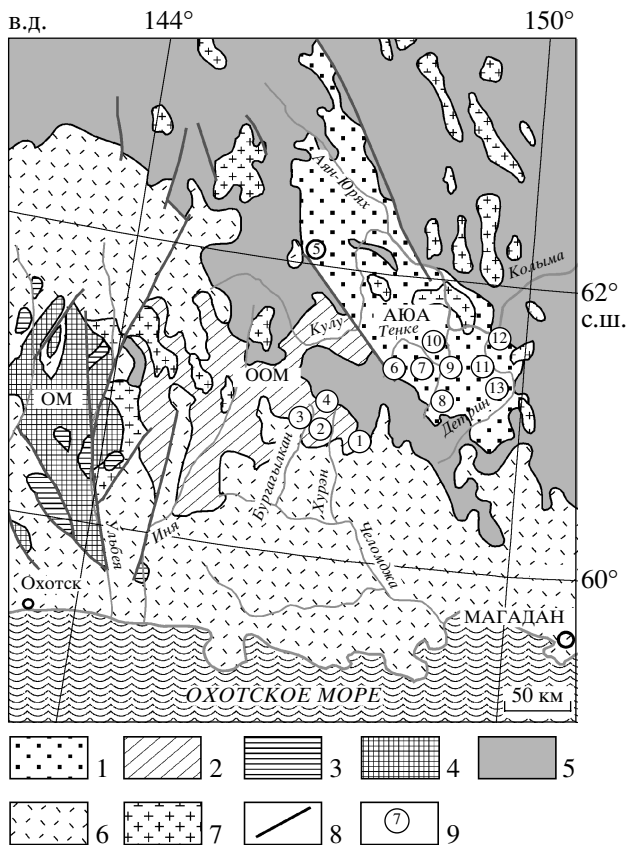


Рис. 1. Упрощенная геологическая схема Северного Приохотья и расположение основных изученных разрезов.

АЮА – Аян-Юряхский антиклинорий, ОМ – Охотский массив, ООМ – обрамление Охотского массива. 1–3 – пермские отложения в пределах: 1 – Аян-Юряхского антиклинория, 2 – обрамления Охотского массива, 3 – собственно Охотского массива; 4 – до- и послепермские образования Охотского массива; 5 – триасовые и юрские образования за пределами Охотского массива; 6 – вулканоплутонические комплексы Охотско-Чукотского вулканического пояса; 7 – гранитоиды; 8 – разломы; 9 – основные изученные разрезы и их номера. Расположение изученных разрезов: 1–4, северо-восточное обрамление Охотского массива: 1 – руч. Пластовый, 2 – руч. Беглый и Синева, 3 – руч. Дружба, 4 – руч. Титан; 5–13, Аян-Юряхский антиклинорий: 5 – р. Арга-Юрях, руч. Токичан и р. Хениканджа, 6 – верхнее течение р. Тенке, руч. Горбатый и Красивый, 7 – правобережье р. Тенке, руч. Родионовский и Пионерский рудный узел, 8 – верховья р. Нелькоба, руч. Тихоня, 9 – нижнее течение р. Нелькоба, руч. Таборный, 10 – левобережье р. Тенке, руч. Брошенный, 11 – левобережье р. Детрин, руч. Вакханка, 12 – устьевая часть р. Детрин, 13 – левобережье р. Детрин, руч. Осенний и Правый Омчуг.

вым, Н.Л. Рахмановым, И.А. Резвушкиным, С.В. Филоновым и другими и НПО “Аэрогеология” А.Н. Панфиловым и Т.П. Хюппененом. Стратиграфия пермских отложений была рассмотрена нами ранее (Бяков, Ведерников, 1990; Бяков, 2001б), поэтому здесь приводится лишь общая характеристика стратонтов. Основные разрезы и их корреляция показаны на рис. 3.

Большая часть изученной коллекции хранится в музее СКВНИИ ДВО РАН, г. Магадан под № 02-06.98, некоторые голотипы видов двустворчатых моллюсков – в геологическом музее ФГУП “Территориальный фонд геологической информации по Магаданской области” (бывший музей СВПО), г. Магадан (ТФГИМ), амmonoидеи – в геологическом музее Института геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, г. Якутск (ИГАБМ), криноидеи – в Центральном научно-исследовательском геологоразведочном музее им. Ф.Н. Чернышева, г. Санкт-Петербург (ЦНИГРМ).

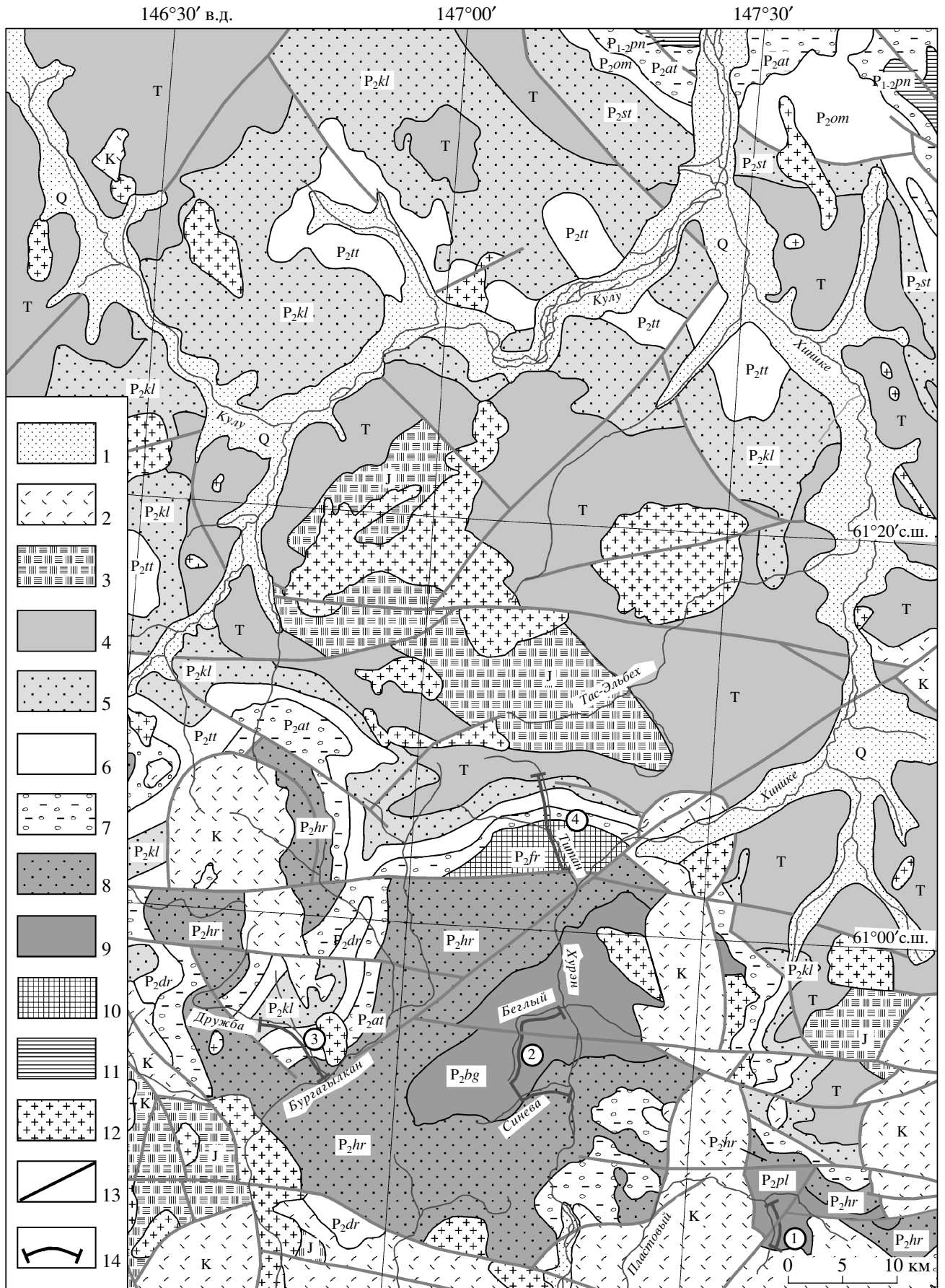
СТРАТИГРАФИЯ

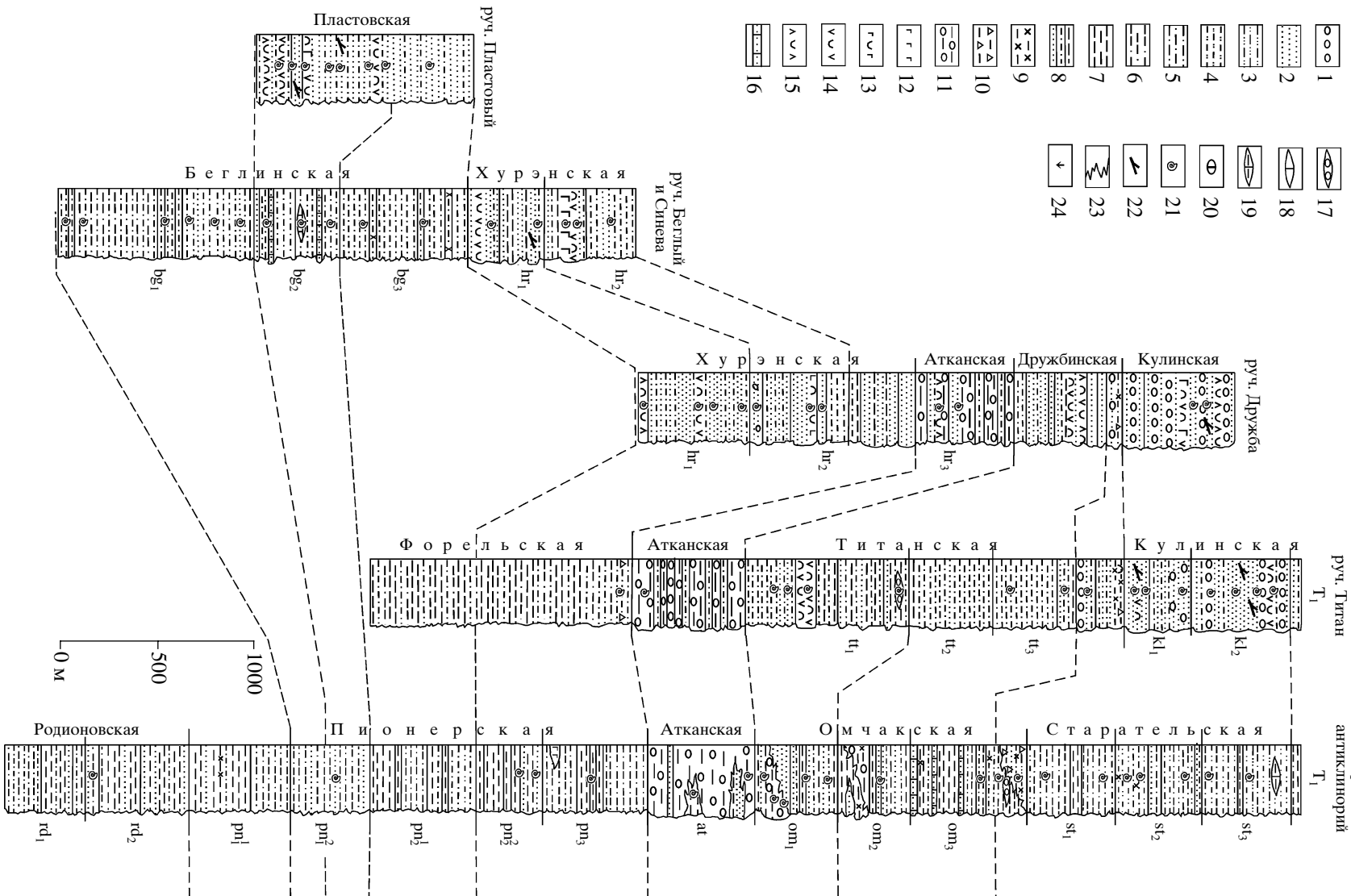
Изученные разрезы **Охотского бассейна** расположены в пределах северо-восточного обрамления Охотского массива (разрезы 1–4 на рис. 1 и 2).

В бассейне правых притоков р. Хурэн – руч. Беглый и Синева (разрез 2) изучены (здесь и ниже – снизу вверх) беглинская и хурэнская свиты. *Беглинская свита* делится на три подсвиты, представлена, в основном, неяснослоистыми алевровыми аргиллитами, иногда углистыми, и глинистыми алевролитами с неяснопятнистыми текстурами. В нижней и средней подсвитах наблюдаются единичные пачки (50–70 м) флишоидного строения, где присутствуют градационные переходы (от первых сантиметров до 25 см) от мелкозернистого песчаника в подошве слоя к аргиллиту в его кровле. Свита распространена преимущественно в ядре Хурэнской брахиантиклинали (руч. Беглый), фациально замещаясь к северу тонкозернистыми породами форельской толщи, а к юго-востоку (руч. Пластовый) – пластовской толщиной. Свита отвечает русско-омолонскому и ольинскому горизонтам оомолонского надгоризонта. Мощность – до 2200 м. *Хурэнская свита* делится на три подсвиты с существенно более песчаниковой средней частью; сложена отчетливо пластовым чередованием слоев (от 5 см до 3 м) мелко-среднезернистых песчаников, алевролитов, реже аргиллитов;

Рис. 2. Геологическая карта м-ба 1 : 500000 северо-восточного обрамления Охотского массива (Маннафов и др., 1999, с упрощением и исправлениями).

1 – четвертичные отложения (Q); 2 – меловые отложения (K); 3 – юрские отложения (J); 4 – триасовые отложения (T); 5–11 – пермские отложения: 5 – кулинская (P_2kl) и старательская (P_2st) свиты, 6 – дружбинская (P_2dr), титанская (P_2tt) и омчакская (P_2om) свиты, 7 – атканская свита (P_2at), 8 – хурэнская свита (P_2hr), 9 – пластовая толща (P_2pl) и беглинская свита (P_2bg), 10 – форельская толща (P_2fr), 11 – пионерская свита (P_{1-2pn}); 12 – гранитоиды и субвулканические породы мела; 13 – разрывные нарушения; 14 – изученные разрезы и их номера (соответствуют рис. 1).





M.kuliki-A.andrianovi	Kol.-Bochar.	M.-A	O.-K.	T.b.-K.	T.k.-K.	M.bajkurica-K.multif.	C.obr.-M.bella	C.c.-M.b.	Maitaia tenkensis	Step. paracurvata – Int. costatum	Лона
Халалинский	Рус.-ом.	О.-К.	Ольинский	Бочарский	Гижигинский	Хивачский	Горизонт				
Джигдалинский	Омолонский		Колымский		Надгоризонт						
Кунгурский	Уфимский	Казанский	Уржумский	Северодвинский	Вятский	Ярус					
Предуральский	Биармийский		Татарский		Отдел						
Кунгурский	Род.	Вордский	Кэптэнский	Ушапинский	Чансин.	Ярус					
Предуральский	Гваделупский		Лопинский		Отдел						

по всему разрезу (составляя, вероятно, не менее 10–20% объема свиты) встречаются слои (от 2–3 см до 2.5 м) пепловых и кристалло-литокластических туфов базальтов, андезибазальтов, андезитов и риодацитов; встречен единственный пласт (0.9 м) лавы базальта. Почти во всех породах отмечается туфовая примесь. Стратиграфический объем свиты отвечает бочарскому горизонту. Мощность – до 1200 м.

В бассейне руч. Пластовый, левого притока р. Хурэн (разрез 1), изучена *пластовская толща*, описываемая впервые. Она сложена преимущественно мелкозернистыми песчаниками и алевролитами с частыми прослоями, составляющими, по-видимому, не менее 10–20% объема свиты, пепловых и витрокластических, реже кристалло- и кристалло-литокластических туфов дацитов, андезитов и базальтов, которые образуют отдельные слои мощностью от первых сантиметров до 3 м, группирующиеся в пачки до 90 м, обычно 20–30 м. По своему облику и основным литологическим характеристикам пластовская толща близка к хурэнской свите, но имеет более древний возраст, соответствующий беглинской свите. Пластовская толща имеет мощность около 1100 м и согласно перекрывается хурэнской свитой.

В бассейне руч. Дружба, правого притока р. Бургагылкан (разрез 3), пермский разрез сложен хурэнской, атканской, дружбинской и кулинской свитами. *Хурэнская свита* по своим основным характеристикам аналогична наблюдаемой на руч. Синева, ее мощность до 1500 м. *Атканская свита* общепринятого деления на подсвиты не имеет; это единственное подразделение, прослеживающееся как в пределах обрамления Охотского массива, так и в Аян-Юрхском антиклинории. Свита сложена преимущественно диамиктитами – своеобразными породами, в алевро-глинистом матриксе которых рассеяны включения различной формы, размера и окатанности. Включения представлены преимущественно изверженными породами кислого и среднего состава.

Под микроскопом, там, где удается наблюдать первичную структуру породы, диамиктиты диагностируются как пепловитрокластические туфы, состав их преимущественно дацитовый. Присутствуют отдельные слои (от первых миллиметров до первых метров), пакеты (первые метры) и пачки (до 50 м) аргиллитов, алевролитов, песчаников, пепловых туфов базальтов, андезитов, трахиандезитов, дацитов. Наблюдаются горизонты (до первых метров) с оползневой складчатостью. Строение свиты существенно изменчиво по простиранию: на некоторых участках диамиктиты могут почти полностью исчезать из разреза. Мощность – 450–800 м. *Дружбинская свита* сложена преимущественно проксимальными, преимущественно песчаниковыми турбидитами, образованными флишоидным чередованием песчаников (1–6 см), алевролитов и аргиллитов (1–3 см). Присутствуют прослои (до 2 м) гравелитов, пепловых и лито-кристаллокластических туфов разного состава, пакеты (1–3 м) диамиктитов. Мощность свиты – до 540 м. *Кулинская свита* в рассматриваемом разрезе на подсвиты не разделена; образована преимущественно отчетливо пластовыми (слои от первых десятков сантиметров до 2 м) мелко-среднезернистыми, реже – крупнозернистыми песчаниками с подчиненным количеством прослоев и пакетов (до 2–4 м) конгломератов, алевролитов, аргиллитов, витро- и лито-кристаллокластических туфов различного состава. Иногда встречаются остатки обугленной древесины и карбонатные конкреции эллипсоидальной формы. Мощность – 700–800 м.

В бассейне руч. Титан, правого притока р. Хурэн в его верховьях (разрез 4), пермский разрез включает форельскую толщу, атканскую, титанскую и кулинскую свиты. *Форельская толща* сложена дистальными глинистыми турбидитами, представленными преимущественно аргиллитами с редкими слойками (0.2–3 см) алевролитов и песчаников. В верхней части разреза отмечаются пачки тонкого (слои от миллиметров до первых

Рис. 3. Сопоставление пермских разрезов северо-восточного обрамления Охотского массива и Аян-Юрхского антиклинория.

1 – гравелиты и конгломераты; 2 – песчаники; 3 – песчаные алевролиты и глинистые песчаники; 4 – песчаные алевролиты; 5 – алевролиты; 6 – алевролитистые и алевролитовые аргиллиты и глинистые алевролиты; 7 – аргиллиты; 8 – турбидиты; 9 – рассеянный в породах материал песчаной размерности; 10 – диамиктиты с рассеянным материалом песчаной и гравийной размерности; 11 – диамиктиты с рассеянным материалом гравийной и галечной размерности; 12 – лавы базальтов; 13 – туфы основного состава; 14 – туфы среднего состава; 15 – туфы кислого состава; 16 – песчаные известняки; 17 – линзы гравелитов и конгломератов; 18 – линзы известняков; 19 – линзы глинистых известняков; 20 – карбонатные конкреции; 21 – остатки ископаемой фауны; 22 – остатки обугленной древесины; 23 – границы фациальных замещений; 24 – закрытые интервалы. Сокращения: Род. – родский ярус, Р.-ом. – русско-омолонский горизонт, Чансин. – чансинский ярус, РСШ – региональная стратиграфическая шкала Северо-Востока России, ВЕШ – Восточно-Европейская стратиграфическая шкала, МСШ – международная стратиграфическая шкала, М. kuliki – A. andrianovi – Megousia kuliki – Aphanaiia andrianovi, Kol.-Bochar. – Kolymaella – Bocharella, M.-A. – Mongolusia russiensis – Aphanaiia dilatata, O.-K. – Omolonia snjatkovi – Kolymia inoceramiformis, T. b.-K. – Terrakea borealis – Kolymia plicata, T. k.-K. – Terrakea korkodonensis – Kolymia plicata, M. bajkurica-K. mult. – Magadania bajkurica – Kolymia multiformis, C. obr. – M. bella – C. obrutshchevi – Maitaia bella, C. c.-M. b. – C. curvatus – Maitaia bella, Step. paracurvata – Int. costatum-Stepanoviella paracurvata-Intomodesma costatum.

сантиметров) флишоидного чередования песчаников, алевролитов и аргиллитов (1–3 см) с градационной слоистостью и оползневой складчатостью (Бяков и др., 1990). Мощность – более 1500 м. *Атканская свита* по составу, строению и мощности аналогична описанной на руч. Дружба. *Титанская свита* разделена на три подсвиты. В низах нижней подсвиты выделяются две пачки (50 и 15 м) песчаников с туфовой примесью среднего состава, встречаются прослой и линзы (до 7 см) диамиктитов. В верхах нижней и средней подсвите преобладают дистальные, существенно глинистые турбидиты, образованные флишоидным чередованием песчаников, алевролитов и аргиллитов (мощность слоев 1–5, чаще 10–30 см). Характерны элементарные циклиты в виде градационных переходов (от первых сантиметров до 25 см) от песчаника к аргиллиту. В верхней подсвите преобладают алевролиты; в кровле выделяется маркирующий горизонт диамиктитов мощностью до 2 м. Мощность – до 2000 м. *Кулинская свита* в целом подобна изученной на руч. Дружба, отличаясь меньшим количеством слоев крупнозернистых песчаников и гравелитов; здесь она разделена на две подсвиты (верхняя подсвита выделяется благодаря преобладанию среднезернистых песчаников) и содержит более многочисленные и разнообразные окаменелости. Мощность – около 740 м.

Пермские отложения **Аян-Юрхского бассейна** (разрезы 5–13 на рис. 1) расположены в пределах **Аян-Юрхского антиклинория** и разделены на родионовскую, пионерскую, атканскую, омчакскую и старательскую свиты.

Родионовская свита делится на две подсвиты. *Нижняя подсвита* сложена преимущественно углито-глинистыми и алевролитистыми аргиллитами с редкими маломощными слойками (первые миллиметры) алевролитов. Низы (50 м) и верхняя часть (200 м) *верхней подсвиты* сложены турбидитами, образованными чередованием глинистых (5–40 м) и песчаниковых (5–10 м) пакетов. Глинистые пакеты образованы алевролитистыми аргиллитами со слойками (первые миллиметры через 10–20 см) мелкозернистых песчаников и алевролитов. Песчаниковые пакеты сложены ритмичным чередованием слоев (10–40 см) мелко-среднезернистых песчаников с градационными переходами от песчаника к тонкоотмученному аргиллиту. Характерны горизонтальная и косая слоистость. Встречаются единичные слои (до 30–50 см) своеобразных глинистых гравелитов, генетически, вероятно, представляющих оползневую брекчию. Видимая мощность – около 850 м.

Пионерская свита характеризуется очень монотонным, мало контрастным обликом своего разреза. По характеру строения (наличию слоистых разностей пород, присутствию слоев алевролитов и песчаников, рассеянного песчаного мате-

риала) свита разделена на три подсвиты – нижнюю (около 1000 м), среднюю (900–1000 м) и верхнюю (400–600 м). *Нижняя подсвита* делится на две картируемые пачки. В нижней пачке (650 м) преобладают неслоистые и неяснослоистые углистые алевролитовые аргиллиты, часто с рассеянной песчаной примесью. Для верхней (350 м) характерны неяснопятнистые разности алевролитистых аргиллитов, песчанистых и глинистых алевролитов, встречаются слои (10–50 см) серых известковистых песчаников и песчанистых алевролитов. *Средняя подсвита* также состоит из двух картируемых пачек. Нижняя (400–600 м) сложена неслоистыми углистыми аргиллитами, часто с рассеянной алевролитовой, реже – песчаной примесью. В верхней (300–600 м) часто встречаются слоистые разности пород, слои серых песчанистых известковистых алевролитов и мелко-среднезернистых песчаников. *Верхняя подсвита* сложена, в основном, углистыми алевролитистыми аргиллитами, иногда с мало контрастной тонкой горизонтальной слоистостью. Изредка в этой части разреза появляются слои среднезернистых песчаников. Как правило, в породах пионерской свиты развита интенсивная сульфидизация в виде мелких рассеянных кристалликов пирита, отмечается повышенное содержание углистого вещества. Мощность свиты – до 2300–2600 м.

Атканская свита по своим основным характеристикам подобна описанной в пределах северо-восточного обрамления Охотского массива. Мощность свиты в изученных нами разрезах колеблется от 350 до 650 м.

Омчакская свита сложена преимущественно турбидитами, среди которых нередко (особенно в нижней и средней подсвитах) существенна роль песчаников и диамиктитов, являющихся результатом деятельности дебризных потоков. По характеру своего строения свита разделена на три подсвиты: нижнюю, флишоидную, относительно песчаниковую (400–700 м), среднюю, флишоидную, где песчаников меньше (350–900 м), и верхнюю, существенно глинистую (300–800 м). *Нижняя подсвита* разделяется на две существенно отличные части – нижнюю, почти неслоистую или неяснослоистую, сложенную алевролитистыми аргиллитами и глинистыми алевролитами, и верхнюю, флишоидную, по своему строению очень похожую на флишоидную часть верхнеродионовской подсвиты. В некоторых разрезах встречаются отдельные прослои туфов кислого состава (до первых десятков сантиметров), прослои (10–20 см) и мощные невыдержанные линзы диамиктитов (протяженностью до первых сотен метров и мощностью первые десятки метров) и массивных мелко-среднезернистых песчаников, на протяжении первых километров выклинивающихся по простиранию. Часто диамиктиты здесь слоистые (слойки до первых сантиметров), наблюда-

ются текстуры подводного размыва, прослой (до 10 см) с оползневой складчатостью. В некоторых разрезах присутствуют слои (10–20 м) гравелитов и конгломератов, состав обломков в которых аналогичен диамиктитам. *Средняя подсвита* в стратотипическом районе состоит из двух разных частей – нижней, представленной, в основном, неслоистыми алевролитами и аргиллитами, и верхней, флишоидной. В верхах нижней части разреза подсвита присутствует невыдержанный горизонт (от 1 до 55 м) с рассеянным песчано-гравийным, редко – галечным материалом, переходящим часто в слоистые диамиктиты. Строение верхней, флишоидной части, в целом сходно с флишоидной частью нижнеомчакской подсвиты, но здесь существенно меньше песчаников. Довольно значительны фациальные изменения – иногда (руч. Вакханка) в разрезе появляются мощные (250–520 м) пакеты диамиктитов, на правом берегу р. Нелькоба обнаружено линзовидное тело туфобрекчии среднего состава мощностью первые десятки метров. *Верхняя подсвита* представлена, в основном, неслоистыми алевритистыми и тонкоотмученными аргиллитами, иногда углистыми, реже – песчанистыми и глинистыми алевролитами с редкими маломощными (первые миллиметры) слоями алевролитов и мелкозернистых песчаников. В кровле подсвиты выделяется маркирующий горизонт (от первых метров до 150 м) песчанистых аргиллитов с прослоями, линзами и тонкими горизонтальными слоями (от первых миллиметров до первых сантиметров) песчаников и аргиллитов с рассеянным песчано-гравийным материалом, единичными мелкими гальками альбитофиринов и закатышами черных аргиллитов. Мощность омчакской свиты – 1300–1800 м.

Старательская свита в целом довольно однообразна, представлена преимущественно неясно-слоистыми песчанистыми и алевритовыми аргиллитами и алевролитами с неясно-пятнистыми текстурами, иногда встречаются отдельные слои (до 1 м) мелкозернистых, часто известковистых, глинистых песчаников и алевролитов. Отчетливо слоистые разности пород, как правило, редки. Благодаря присутствию в средней части разреза прослоев (первые сантиметры) и пакетов (первые метры) тонкого (доли миллиметра – 1–4 мм, редко до 2–4 см) горизонтального переслаивания алевритистых аргиллитов и алевролитов, реже – песчаников, свита разделена на 3 подсвиты – нижнюю (300–600 м), среднюю (250–400 м) и верхнюю (300–400 м). Мощность свиты – 900–1300 м.

ФАУНА

Фауна, встреченная в разрезах изученных бассейнов, относится к шести типам животного царства: саркодовым (класс фораминиферы), стре-

кающим (класс коралловые полипы, подклассы табулятоморфы и ругозы), мшанкам, брахиоподам, моллюскам и иглокожим.

Количественный и качественный состав разновозрастных сообществ в значительной степени отличен в пределах рассматриваемой территории; он контролировался, в первую очередь, глубиной их обитания. Если при приближении к Охотскому массиву облик сообществ становится все более мелководным, то в Аян-Юряхском бассейне, где фиксируются литологические индикаторы глубоководных обстановок, сообщества имеют резко обедненный таксономический состав и спорадическое распространение; присутствуют таксоны – индикаторы глубоководья (*Glyptoleda*, *Straparolus*). Особенно показательны в этом отношении отложения большей части пионерской свиты, почти полностью лишенные остатков фауны, в том числе и доминантов сообществ этого времени – представителей рода *Kolumia*. Достаточно сказать, что до сих пор в Аян-Юряхском бассейне достоверные колымии известны всего лишь в трех точках и представлены единичными экземплярами, в то время как разновозрастные отложения, накапливавшиеся в шельфовых обстановках в пределах Охотского бассейна, насыщены этими ископаемыми.

Фораминиферы. Остатки фораминифер встречаются крайне редко, несмотря на большое число (более 500) изготовленных шлифов, причем пробы отбирались из наиболее перспективных разностей пород, как правило, известковистых и богатых остатками макрофауны. Лишь в атканской свите на руч. Вакханка найдены остатки *Fronchina* sp. и *Rectoglandulina* sp. indet. В старательской свите на правом берегу верхнего течения р. Тенке обнаружены *Saccaminidae* gen.

Кораллы. Остатки кораллов изредка встречаются в верхней части пермского разреза обоих бассейнов, начиная с верхов атканской свиты, где обнаружены табулятоморфные кораллы *Cladonchonus* sp. В более верхних частях разреза (титанская и старательская свиты) найдены эти же кладохонусы и неопределимые одиночные ругозы.

Мшанки встречаются крайне редко в кулинской и верхах старательской свиты и представлены неопределимыми фрагментами сетчатых колоний.

Брахиоподы. В Охотском бассейне остатки брахиопод спорадически встречаются по всему разрезу (отряды продуктиды, ринхонеллиды, спирифериды, атириды, теребратулиды). В Аян-Юряхском бассейне остатки брахиопод крайне редки и встречены лишь на его западе и северо-западе в верхних частях разреза.

Моллюски. Остатки моллюсков (классы двусторчатые, брюхоногие, скафоподы (?), головоногие) наиболее распространены в рассматриваемых

	<i>Polidevcia omolonica</i>
	<i>Aphanaia stepanovi</i>
	<i>Kolymia simkini</i>
	<i>Kolymia churavtsovi</i>
	<i>Kolymia milievskiy</i>
	<i>Sverdrupites</i> sp.
	<i>Mongolosia russiensis</i>
	<i>Kolymia inoceramiformis</i>
	<i>Sverdrupites baraiensis</i>
	<i>Pseudosverdrupites budnikovi</i>
	<i>Kolymia</i> aff. <i>nikolaewi</i>
	<i>Kolymia</i> cf. <i>plicata</i>
	<i>Neocamptocrinus</i> ex gr. <i>kolymaensis</i>
	<i>Polidevcia cumboides</i>
	<i>Maitaia sinevensis</i>
	<i>Kolymia multiformis</i>
	<i>Olgerdia</i> cf. <i>zavodowskyi</i>
	<i>Kolymia</i> aff. <i>multiformis</i> sp. N2
	<i>Maitaia licharewi</i>
	<i>Megadesmus omolonicus</i>
	<i>Cleiothyridina</i> ex gr. <i>nikolaewi</i>
	<i>Bajtugania</i> ? sp.
	<i>Pachymyonia</i> cf. <i>elata</i>
	<i>Solemya</i> sp.
	<i>Parallelodon</i> sp.
	<i>Stutchburia</i> sp. N2
	<i>Pyramus</i> sp.
	<i>Myonia</i> ex gr. <i>elongata</i>
	<i>Myonia</i> aff. <i>komiensis</i>
	<i>Pachymyonia bulkurensis</i>
	<i>Praeundulomya</i> sp.
	<i>Neocamptocrinus groschini</i>
	<i>Maitaia bella</i>

ются остатки члеников стеблей и циррей криноидей — как бентосных, так и пелагических. Представители пелагического рода *Neosamptroctopus* были описаны Г. А. Стукалиной (1990). В отложениях белгинской свиты Охотского бассейна обна-

ружены остатки морских бутонов *Deloblastus* sp., а в кулинской свите в верховьях рудч. Тиган — остатки морской звезды.

Окаменелости были определены следующими специалистами: брахиоподы — В. Г. Ганелиным

Таблица. Окончание.

Species	Stratigraphic Column	Local Stratons	Upper Part	VEP	MS	MSI	Om. snjatk.	K. inoceram.	Om. snjatkovi	K. korkod.	K. plicata	Terrakea	Korkodonensis	Kolymia	Intomodesma
Mourlonia sp. N4															
Cancrinelloides ex gr. ochotica															
Cancrinelloides ex gr. obrutshewi															
Maitaia kolymiatiformis															
Maitaia belliformis															
Neocamptocrinus magnus															
Cancrinelloides cf. penzhinaensis															
Cancrinelloides curvatus															
Neospirifer crassiconchialis															
Glyptoleda borealica															
Glabrocingulum campbelli															
Mourlonia sp. N6															
Maitaia tenkensis															
Polidevcia ex gr. zabaikalica															
Streblopteria rotunda															
Maitaia hurenensis															
Intomodesma sp.															
Polidevcia magna															
Pachymyonia bicarinata															
Niculopsis aff. wymensis															
Intomodesma costatum															
Peruvispira aff. umariensis															
Cunavella etheridgeiformis															
Maitaia quadrata															
Vnigripecten cf. volucer															
Myonia gibbosa															
Guizhoupecten ? corrugatus															
Præundulomya cf. sinuatis															
Intomodesma balygysthanicum															
Conocardium cf. robustum															
Neocamptocrinus arcticus															
Intomodesma evenicum															
Glabrocingulum ? sp.															

Примечания. 1. Точкой в левой части графы распространения каждого вида показаны таксоны, встреченные в пределах северо-восточного обрамления Охотского массива, в правой – в Аян-Юряхском антиклинории. 2. В графе “Местные стратонны” для северо-восточного обрамления Охотского массива дана обобщенная стратиграфическая колонка податканской части разреза по руч. Беглый и Синева (разрез 2 на рис. 1, 2) и надатканской части разреза по руч. Титан (разрез 4). Сокращения: в.ч. – верхняя часть, ВЕШ – Восточно-Европейская стратиграфическая шкала, МСШ – международная стратиграфическая шкала, Олын. – Олыньский, Рус.-омол. – Русско-омолонский, Om. snjatk. – K. inoceram. – Omolonia snjatkovi – Kolymia inoceramiformis, T. korkod. – K. plicata – Terrakea korkodonensis – Kolymia plicata, Intomodesma post. – Intomodesma postevenicum.

(продуктиды, ринхонеллиды, спирифериды, теребратулиды) и Т.А. Грунт (атирииды), иглокожие – Г.А. Стукалиной, аммоноидеи – М.Ф. Богословской и Р.В. Кутыгиным, фораминиферы – Н.И. Караваевой, двустворчатые и брюхоногие моллюски – автором.

БИОСТРАТИГРАФИЯ

До середины 80-х годов прошлого века (до начала наших исследований) остатки фауны слабо привлекались для решения вопросов стратиграфии перми северо-восточного обрамления Охотского массива и практически не использовались в Аян-Юряхском антиклинории. Это объяснялось как отсутствием достаточно полных, систематических сборов разных групп окаменелостей, так и слабой изученностью большинства из них. Такое положение не только осложняло геологосъемочные работы, но и нередко приводило к существенным ошибкам при корреляции тех или иных свит и толщ, особенно удаленных друг от друга. В конечном итоге все это сильно затрудняло расшифровку и понимание геологической истории пермского этапа развития осадочных бассейнов рассматриваемых районов.

В качестве биостратиграфической основы в статье использован уточненный вариант зональной биостратиграфической схемы по двустворчатым моллюскам, разработанной автором (Бяков, 2000). Бивальвиевые зоны, скоррелированные с лонами региональной стратиграфической шкалы пермских отложений Северо-Востока России (Ганелин и др., 2001, 2003), позволяют с успехом использовать ее для рассматриваемых районов Охотского и Аян-Юряхского бассейнов. В таблице приведено распределение наиболее характерных таксонов окаменелостей по разрезу, а на фототаблицах I–IV – изображения большинства из них.

Нижняя пермь. Джигдалинский надгоризонт, халалинский горизонт. Лона *Megousia kuliki* – *Aphanaia andrianovi*, бивальвиевая зона *Aphanaia andrianovi*. В пределах изученной территории наиболее древние отложения вскрыты в Аян-Юряхском бассейне, где в нижней части верхнеродионовской подсветы установлены двустворки *Polidevcia cf. undosa* (Muromzeva)** (здесь и ниже * обозначены таксоны, характерные для Охотского бассейна, ** – таксоны, характерные для Аян-Юряхского бассейна, *** – таксоны, характерные для обоих бассейнов), гастроподы *Ptychomphalina cf. talboti* Dickins**, *Mourionia aff. yabeshigerui* (Kobayashi), *Mourionia?* sp. № 5**, аммоноидеи *Neouddenites ?* sp. (определение М.Ф. Богословской), криноидеи *Neosamptocrinus rarus* (Scoropisceva)***, *N. rudicostatus* Stukalina**. Сопутствующими являются: двустворки *Nuculopsis* sp.***, *Palaoneilo ?* sp. indet., *Polidevcia* sp. indet., скафоподы *Dentalium ?* sp., криноидеи *Uniformicrinus* sp.

Polidevcia undosa распространена в нижнепермских отложениях Верхоянья и Омолонского массива и является характерным элементом зонального бивальвиевого комплекса зоны *Aphanaia andrianovi*. Представители медликоттид и, в частности, рода *Neouddenites* на Северо-Востоке Азии известны преимущественно из этой лоны (Андрианов, 1985).

Фаунистические остатки найдены лишь в низах верхнеродионовской подсветы, поэтому не исключено, что нижняя подсвета имеет более древний (раннеджигдалинский) возраст, и отнесение ее к зоне *Aphanaia andrianovi* является в известной степени условным.

Согласно современным представлениям (Котляр и др., 2004), лона коррелируется с иренским горизонтом кунгурского яруса – нижней частью соликамского горизонта уфимского яруса; нельзя также исключить, что в ее состав входят и более древние (филипповские) отложения кунгура. На рассматриваемый стратиграфический интервал приходится пик таксономического разнообразия пермской биоты, устанавливаемый по многим группам фауны (Леонова, 1999; Бяков, 2001а; Котляр и др., 2004; Бяков и др., 2006).

Лона *Kolymaella* – *Bocharella*. К этой лоне по положению в разрезе отнесена нижняя пачка нижнепионерской подсветы Аян-Юряхского антиклинория, представленная черными углистыми аргиллитами. Остатки фауны, за исключением единичных гастропод *Ptychomphalina cf. talboti* Dickins и члеников криноидеи *Neosamptocrinus ex gr. rudicostatus* Stukalina полностью отсутствуют. Рассматриваемый уровень характеризуется как один из минимумов таксономического разнообразия в перми Северо-Востока Азии, выявляемый по разным группам фауны (Бяков, 2001а; Бяков и др., 2006). Лона сопоставляется с большей частью уфимского яруса Восточно-Европейской шкалы или верхами кунгурского яруса Международной шкалы перми (Ganelin, Biakov, 2006).

Верхняя пермь. Омолонский надгоризонт. Русско-омолонский горизонт. Лона *Mongoliosia russiensis* – *Aphanaia dilatata* (нижняя половина), бивальвиевая зона *Aphanaia dilatata*. На руч. Беглый (Охотский бассейн) этот стратиграфический интервал отвечает нижнебеглинской подсвете, а в Аян-Юряхском бассейне к нему условно отнесена нижняя часть верхней пачки нижнепионерской подсветы. На руч. Беглый определены: двустворки *Polidevcia omolonica* Biakov, *Aphanaia stepanovi* (Muromzeva)*, *A. cf. dilatata* Biakov, *Kolymia simkini* Popov*, *K. ex gr. yurii* Astafieva*, *K. milievskii* Biakov*, *K. churavtsovi* Biakov*, *Cyrtokolymia aurita* Astafieva*. На основании присутствия *Aphanaia cf. dilatata*, появления многочисленных представителей рода *Kolymia* и ряда других видов (*Polidevcia omolonica*, *Aphanaia stepanovi*), на Омолонском массиве и в других разрезах, не известных в более

древних отложениях, рассматриваемый стратиграфический интервал отвечает одноименной бивальвиевой зоне Омолонского массива, где обнаружены также остатки гониатитов *Sverdrupites harkeri* (Ruzhencev). Рассматриваемый уровень сопоставляется нами с нижней частью нижеказанского подъяруса Восточно-Европейской платформы, отвечающей нижней части роадского яруса Международной шкалы. Большая часть видов встречается в разновозрастных отложениях Западного и Южного Верхоянья. Особенно следует подчеркнуть присутствие представителей рода *Surtokolymia*, являющихся эндемиками Верхоянского бассейна, и не известных в системе Колымо-Омолонских бассейнов. Четыре первых вида встречаются в разрезах Омолонского массива и Балыгычанского блока. Окаменелости этого стратиграфического уровня обнаружены только в Охотском бассейне, в Аян-Юряхском же остатков фауны не найдено.

Лоны *Mongolosa russiensis* – *Aphanaia dilatata* (верхняя часть) и *Omolonia snjatkovi* – *Kolymia inoceramiformis*, бивальвиевая зона *Kolymia inoceramiformis*. В бассейне руч. Беглый Охотского бассейна этому стратиграфическому уровню соответствует среднебеглинская подсвита, в бассейне руч. Пластовый ему отвечают нижняя и средняя части пластовой толщи, а в Аян-Юряхском антиклинории – верхняя часть верхней пачки нижнепионерской подсвиты. Остатки фауны: брахиоподы *Mongolosa russiensis* (Zavodowsky), двустворки *Polidevcia omolonica* Biakov***, *Aphanaia stepanovi* (Muromzeva), *Kolymia inoceramiformis* Licharew*, К. ex gr. *yurii Astafieva*, К. aff. *nikolaewi* (Voronez), К. *simkini* Popow*, аммоноидеи *Sverdrupites* sp.***, *S. baraiensis* Kutugin*, *Pseudoverdrupites budnikovi* Kutugin* (определение Р.В. Кутыгина). Сопутствующими являются: брахиоподы *Tumarinia* sp. indet., двустворки *Palaeoneilo* sp., *Nuculopsis* sp., *Aphanaia* sp. indet., гастроподы *Mourlonia* aff. *yabeshigerui* (Kobayashi)***, криноидеи *Neocamptocrinus rudicostatus* Stukalina, бластоидеи *Deltoblastus* sp. Совместное присутствие вида-индекса бивальвиевой зоны *Kolymia inoceramiformis* и брахиопод *Mongolosa russiensis*, являющихся видом-индексом лоны *Mongolosa russiensis* – *Aphanaia dilatata* приводит к выводу о несовпадении нижней границы этой зоны с основанием лоны *Omolonia snjatkovi* – *Kolymia inoceramiformis*, что заставляет отказаться от ранее принятого варианта, предполагавшего изохронность их нижних границ (Бяков, 2000). Гониатиты *Sverdrupites baraiensis*, в Западном Верхоянье известные стратиграфически выше находок *Sverdrupites harkeri* (Ruzhencev), занимают самое высокое стратиграфическое положение в сверхдрупитесовом комплексе, характеризующем роадский ярус (Кутыгин и др., 2002), поэтому рассматриваемый стратиграфический интервал сопоставляется с верхней

частью последнего. Комплекс наиболее представлен в Охотском бассейне, в Аян-Юряхском антиклинории он значительно обеднен: здесь почти отсутствуют характерные виды колымий и афанай.

Ольинский горизонт. Лоны *Terrakea borealis* – *Kolymia plicata* и *Terrakea korkodonensis* – *Kolymia plicata*, бивальвиевая зона *Kolymia plicata*. По руч. Беглый Охотского бассейна этот стратиграфический интервал отвечает верхнебеглинской подсвите, в бассейне руч. Пластовый – верхней части пластовой толщи, а в Аян-Юряхском бассейне – нижней пачке среднепионерской подсвиты. Остатки фауны редки и найдены только в Охотском бассейне. Они представлены двустворками *Kolymia* cf. *plicata* Biakov, К. *simkini* Popow, К. cf. *yurii Astafieva*, *Aphanaia* sp. indet., криноидеями *Neocamptocrinus kolymaensis* (Yeltyshewa). Условно нами принимается соответствие ольинского горизонта нижней части вордского яруса Международной шкалы пермской системы или нижеказанскому подъярису Восточно-Европейской шкалы (Ganelin, Biakov, 2006).

Бочарский горизонт. Лона *Magadania bajkuriaca* – *Kolymia multiformis*, бивальвиевая зона *Kolymia multiformis*. По ручьям Беглый, Дружба, Пластовый Охотского бассейна этот стратиграфический интервал отвечает хурэнской свите. В Аян-Юряхском бассейне ему соответствует верхняя пачка средней подсвиты и верхняя подсвита пионерской свиты. Остатки фауны представлены брахиоподами *Olgerdia* cf. *zavodowskii* Grigorjeva*, *Olgerdia vel Tumarinia* sp. indet., *Bajkurgia* cf. *dorso-sinuata* Ustritsky, *Strophalosia* sp. indet., *Rhynchopora* ex gr. *lobjaensis* (Tolmatchew)*, *Cleiothyridina* ex gr. *nikolaewi* Grunt*, *Bajtugania* ? sp., *Beecheria* sp., двустворками *Nuculopsis* sp., *Nuculopsis* sp. indet., *Palaeoneilo* ? sp. indet., *Polidevcia cumboides* (Lutkevich et Lobanova), P. cf. *omolonica* Biakov, *Parallelodon* sp. indet., *Stutchburia* sp. 2, *Permophorus* ? sp., *Solemya* sp., *Pyramus* sp., *Praeundulomya* sp., *Streblopteria* sp., *Kolymia multiformis* Biakov, *Kolymia* aff. *multiformis* № 2 Biakov*, *Maitaia licharewi* (Muromzeva), M. *sinevensis* Biakov, *Maitaia* sp. indet., *Pachymyonia* cf. *elata* (Popow), P. *bulkurensis* (Astafieva-Urbajtis), *Myonia* aff. *komiensis* (Maslennikov), M. ex gr. *elongata* Dana, *Megadesmus omolonicus* (Muromzeva), гастроподы *Mourlonia* aff. *yabeshigerui* (Kobayashi)***, *Straparolus* ? sp. indet., криноидеи *Neocamptocrinus* ex gr. *kolymaensis* (Yeltyshewa), N. *rarus* (Scoropisceva).

На Омолонском массиве в нижней части рассматриваемого стратиграфического уровня найдены пектиниды *Heteropecten* ? cf. *girtyi* (Newell) и H. ? cf. *gryphus* (Newell), сходные с описанными из формации Ворд (Newell, 1935), поэтому, учитывая стратиграфическое положение непосредственно под кэптэнскими отложениями вышележащего ги-

жигинского горизонта, возраст бочарского горизонта принимается как поздневордский.

Почти все определенные таксоны встречены в пределах Охотского бассейна (наиболее представительный комплекс установлен в разрезе по руч. Синева). В Аян-Юрхском бассейне из характерных видов установлены лишь *Maitaia cf. sinevensis* и *Kolymia cf. multiformis*, представленные к тому же единичными экземплярами. Такое резкое обеднение таксономического состава, особенно полное отсутствие брахиопод, связано, очевидно, с большой глубоководностью Аян-Юрхского бассейна. В верхнем течении р. Хурэн ископаемые сообщества имеют типично мелководный облик, о чем свидетельствует присутствие родов *Parallelodon*, *Stutchburia*, *Permophorus*, *Solemya* – индикаторов мелководья. По направлению на север и северо-восток отложения приобретают более глубоководный характер.

Из определенных таксонов многие виды характерны для разновозрастных отложений различных районов Верхоянья, в меньшей степени – Омолонского массива и Восточного Таймыра. Характерно присутствие ряда эндемичных видов (*Maitaia sinevensis*, *Kolymia aff. multiformis* № 2 и др.).

Колымский надгоризонт. Гижигинский горизонт. Лона *Canocrinelloides obrutshewi* – *Maitaia bella*, нижняя половина бивальвиевой зоны *Maitaia bella*. В обоих районах рассматриваемый интервал разреза соответствует атканской свите, образование которой связано с активизацией вулканических процессов в пределах Охотско-Тайгонской вулканической дуги. К этому же рубежу приурочено крупнейшее вымирание, затронувшее почти все группы организмов (Бяков, Ганелин, 1998; Бяков и др., 2004) и, по-видимому, граница палеомагнитных гиперзон Киама и Иллавара (Опорный разрез..., 1990). Комплекс характерных окаменелостей представлен брахиоподами *Canocrinelloides ex gr. ochotica* (Zavodowsky), *C. obrutshewi* (Licharew), двустворками *Maitaia bella* Biakov, гастроподами *Mourlonia sp. № 4*, криноидеями *Neocamptocrinus groschini* (Scoropisceva). Кроме них обнаружены: фораминиферы *Fronдина sp.*, *Rectoglandulina sp. indet.*, табулятоморфные кораллы *Cladochonus sp.*, брахиоподы *Cleiothyridina ? sp. indet.*, двустворки *Polidevcia cumboides* (Lutkevich et Lobanova), *Myonia vel Praeundulomya sp. indet.*, *Maitaia aff. bella* Biakov, *Conocardium sp.*, последние гастроподы *Mourlonia aff. yabeshigerui* (Kobayashi), остатки сетчатых колоний мшанок.

Присутствие характерных представителей родов *Canocrinelloides* и *Maitaia* (*Canocrinelloides obrutshewi* и *Maitaia bella*) позволяет уверенно относить рассматриваемую часть разреза к нижней половине гижигинского горизонта, сопоставляемого с кэптэнским ярусом международной шкалы, поскольку в Забайкалье вместе с ними найден ти-

пичный кэптэнский род аммоноидей *Timorites* (Котляр и др., 1997).

В целом остатки фауны встречаются очень редко, что объясняется специфическими условиями образования атканской свиты (Бяков и др., 2005).

Лона *Canocrinelloides curvatus* – *Maitaia bella*, верхняя половина бивальвиевой зоны *Maitaia bella*. В районе руч. Дружба Охотского бассейна рассматриваемый стратиграфический уровень отвечает нижней части дружинской свиты, а на руч. Титан – нижнетитанской подсвите. В Аян-Юрхском бассейне он соответствует нижеомчакской подсвите. Для лоны характерны: брахиоподы *Canocrinelloides cf. penzhinaensis* (Zavodowsky), *C. curvatus* (Tolmatchew), *Neospirifer crassiconchialis* Zavodowsky, двустворки *Maitaia bella* Biakov***, *M. belliformis* Biakov, *M. kolymiaformis* Biakov, *Glyptoleda borealica* Biakov***, гастроподы *Glabrocingulum campbelli* Waterhouse, *Mourlonia sp. № 4*, *Mourlonia sp. № 6*, криноидеи *Neocamptocrinus magnus* Stukalina. Кроме них встречены табулятоморфные кораллы *Cladochonus ? sp.*, брахиоподы *Canocrinelloides vel Magadania sp. indet.*, *Cleiothyridina ? sp.*, *Beecheria sp.*, последние *Canocrinelloides obrutshewi* (Licharew), двустворки *Cypricardina sp. indet.*, *Myonia ? sp. indet.*, *Streblopteria sp.*, *Myonia vel Praeundulomya sp. indet.*, гастроподы *Bellerophonitidae gen. indet.*, *Straparolus sp.*, головоногие *Belemnioidea vel Nautiloidea gen. indet.*, последние криноидеи *Neocamptocrinus ex gr. kolymaensis* (Yeltyschewa).

В верхней части бивальвиевой зоны *Maitaia bella* могут быть выделены слои с *Glyptoleda borealica*. Они отвечают средней и верхней частям нижнетитанской подсвиты Охотского бассейна и средней и верхней частям нижеомчакской подсвиты Аян-Юрхского бассейна, сложным турбидитами. В России представители рода *Glyptoleda* известны в верхнепермских отложениях Новой Земли (геркинская, савинская, нижняя часть шадровской (?) свиты) и о. Колгуев (Муромцева, Гуськов, 1984). Присутствие этого рода возможно и в верхнепермских отложениях Южного Верхоянья (средняя часть имтачанской свиты). Везде глиптоледы маркируют глубоководные фации. *Canocrinelloides penzhinaensis*, *C. curvatus*, *Neospirifer crassiconchialis*, *Maitaia bella*, *M. belliformis* характерны для лоны *curvatus – bella* и широко распространены на Северо-Востоке Азии в этом стратиграфическом интервале.

Хивачский горизонт. Лона *Maitaia tenkensis*. Бивальвиевая зона *Maitaia tenkensis*. В районе руч. Дружба Охотского бассейна этому стратиграфическому уровню соответствуют, очевидно, средняя и верхняя части дружинской свиты, а на руч. Титан – средне- и верхнетитанская подсвиты, исключая верхнюю часть (150 м) последней. В Аян-Юрхском бассейне этот интервал охваты-

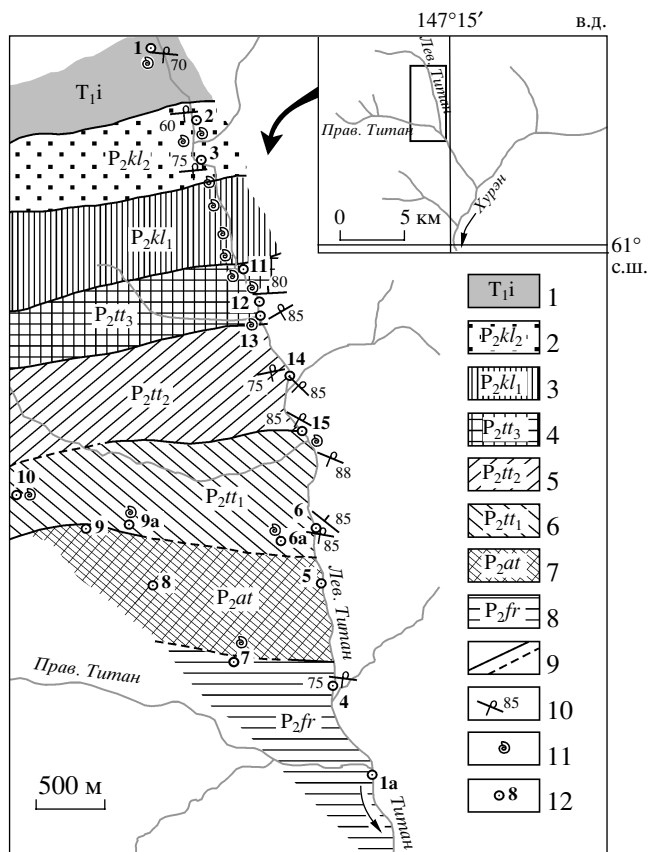


Рис. 4. Геологическая карта района стратотипа зоны *Intomodesma costatum* на правом берегу руч. Левый Титан.

1 – нижнетриасовые отложения; 2 – верхнекулинская подсвита; 3 – нижнекулинская подсвита; 4 – верхнетитанская подсвита; 5 – среднетитанская подсвита; 6 – нижнетитанская подсвита; 7 – атканская свита; 8 – форельская толща; 9 – геологические границы, достоверные и предполагаемые; 10 – элементы залегания пород; 11 – остатки ископаемой фауны; 12 – номера обнажений и точек наблюдения.

вает средне- и верхнеомчакскую подсвиты, исключая верхи (120 м) последней. Кроме вида-индекса *Maitaia tenkensis* Biakov***, здесь найдены табулятоморфные кораллы *Cladochonus* ? sp. indet., одиночные ругозы, брахиоподы *Cleiothyridina* sp., двустворки *Polidevcia* sp., *Polidevcia* ? sp. indet., *Palaeoneilo* ? sp., *Maitaia* sp., *Conocardium* sp., гастроподы *Straparolus* sp., *Glabrocingulum* cf. *campbelli* Waterhouse, *Mourlonia* cf. sp. № 4, *Mourlonia* sp. indet., головоногие *Nautilidae* gen. indet.

Рассматриваемому стратиграфическому интервалу на Северо-Востоке Азии отвечает крупный биотический кризис, выразившийся в резком уменьшении видового разнообразия фауны, самом низком за всю пермскую историю (Бяков и др., 2004). Скорее всего, раннехивачскому биотическому кризису соответствует мидийско-джульфинское событие массового вымирания, фикси-

руемое во многих регионах мира по разным группам фауны (Shi et al., 1999; Левен, 2003; Котляр и др., 2004). По мнению Ш. Шена и др. (2005), этот уровень является одним из наиболее хорошо распознаваемых. Лона *Maitaia tenkensis* коррелируется нами с нижней частью ушапинского яруса.

Лона *Stepanoviella paracurvata* – *Intomodesma costatum*. Бивальвиевая зона *Intomodesma costatum*. В Охотском бассейне рассматриваемый стратиграфический интервал отвечает самым верхам (около 150 м) верхнетитанской подсвиты и всей кулинской свите. В Аян-Юрхском антиклинории он соответствует верхам (примерно 120 м) верхнеомчакской подсвиты и всей старательской свите. На основании предполагаемой эволюционной последовательности: *Maitaia hurenensis* → *Intomodesma costatum* → *I. evenicum*, зона делится на 3 соответствующие подзоны. Интервал разреза между последними *Intomodesma evenicum* и кровлей перми выделяется в качестве четвертой подзоны – *Intomodesma postevenicum*. В этом интервале на Балыгычанском блоке вместе с последними интомодесмами (*Intomodesma postevenicum*) был найден отпечаток позднечансинского *Claraoides* aff. *primitivus* (Yin) (Бяков, 2001в).

Подзона *Maitaia hurenensis*. Здесь появляются двустворки *Polidevcia magna* (Popow), *Intomodesma* sp., *Maitaia hurenensis* Biakov*, *Streblopteria rotunda* (Lutkevich et Lobanova), *Pachymyonia bicarinata* (Astafieva-Urbajtis). Кроме них встречены *Polidevcia* sp., *Palaeoneilo* sp. indet., *Deltopecten* ? sp., гастроподы *Straparolus* sp., *Glabrocingulum campbelli* Waterhouse**, *Mourlonia* sp. № 4.

Подзона *Intomodesma costatum*. Характерны: двустворки *Nuculopsis* aff. *wymensis* (Keyserling)***, *Polidevcia magna* (Popow)***, *P. ex gr. zabaikalica* Biakov, *Intomodesma costatum* Popow***, *I. paracostatum*, Biakov, *I. balygytshanicum* Biakov, *Maitaia quadrata* (Lutkevich et Lobanova), *Vnigripecten* cf. *volucer* (Lutkevich et Lobanova), *Guizhoupecten* ? *corrugatus* (Lutkevich et Lobanova), *Cunavella etheridgeiformis* Astafieva-Urbajtis, *Pachymyonia bicarinata* (Astafieva-Urbajtis), *Myonia gibbosa* (Maslennikov), *Praeundulomya sinualis* Biakov, *Conocardium* cf. *robustum* Fletcher, гастроподы *Peruvispira* aff. *umariensis* (Reed)***, криноидеи *Neocamptocrinus arcticus* (Yakovlev). Встречены также фораминиферы *Saccamminidae* gen., табулятоморфные кораллы *Cladochonus* sp., одиночные ругозы, сетчатые мшанки, брахиоподы *Crassispirifer monumentalis* Abramov, *Neospirifer* sp. indet., *Spiriferella* ? sp. indet., *Beecheria* sp. indet., *Cleiothyridina* sp., двустворки *Myonia* vel *Praeundulomya* sp. indet., *Maitaia* aff. *hurenensis* Biakov, *Maitaia* sp., *Solenomorpha* ? sp. indet., гастроподы *Bellerophonitidae* gen. indet., *Straparolus* sp.***, *Glabrocingulum campbelli* Waterhouse**, последние *Mourlonia* sp. № 4.

Подзона *Intomodesma evenicum*. Характерны: двустворки *Polidevcia magna* (Popov)**; *Intomodesma evenicum* Kusnezov*, гастроподы *Peruvispira* aff. *umariensis* (Reed)**; *Glabrocingulum* ? sp., *Straparolus* sp. № 2, криноидеи *Neocamptocrinus arcticus* (Yakovlev). Также встречаются кораллы *Rugosa* gen., *Cladochonus* sp., двустворки *Polidevcia* ex gr. *zabaikalica* Biakov**, *Intomodesma costatum* Popov***, *I. balygytshanicum* Biakov, *Pachymyonia bicarinata* (Astafieva-Urbajtis)*, гастроподы *Glabrocingulum campbelli* Waterhouse**, *Straparolus* sp.**; морские звезды *Asteroidea* gen. Интересно отметить, что скопления мелких гастропод *Peruvispira* aff. *umariensis* (Reed) в средней части старательской свиты Аян-Юряхского бассейна могут выполнять роль местного стратиграфического маркера.

Подзона *Intomodesma postevenicum*. В пределах рассматриваемой территории эта подзона выделяется условно выше последних находок *Intomodesma evenicum*. Здесь встречены только остатки неопределимых иноцерамоподобных двустворок и гастроподы *Glabrocingulum campbelli* Waterhouse и *Straparolus* sp.

Стратотипическим разрезом трех нижних подзон является разрез по руч. Левый Титан, расположенный на левобережье верхнего течения р. Хурэн в пределах северо-восточного обрамления Охотского массива (рис. 4, 5). Описание его следующее: по правому берегу руч. Левый Титан в редких невысоких (до 2 м) коренных выходах по склону и выше по делювию обнажаются (т.н. 11):

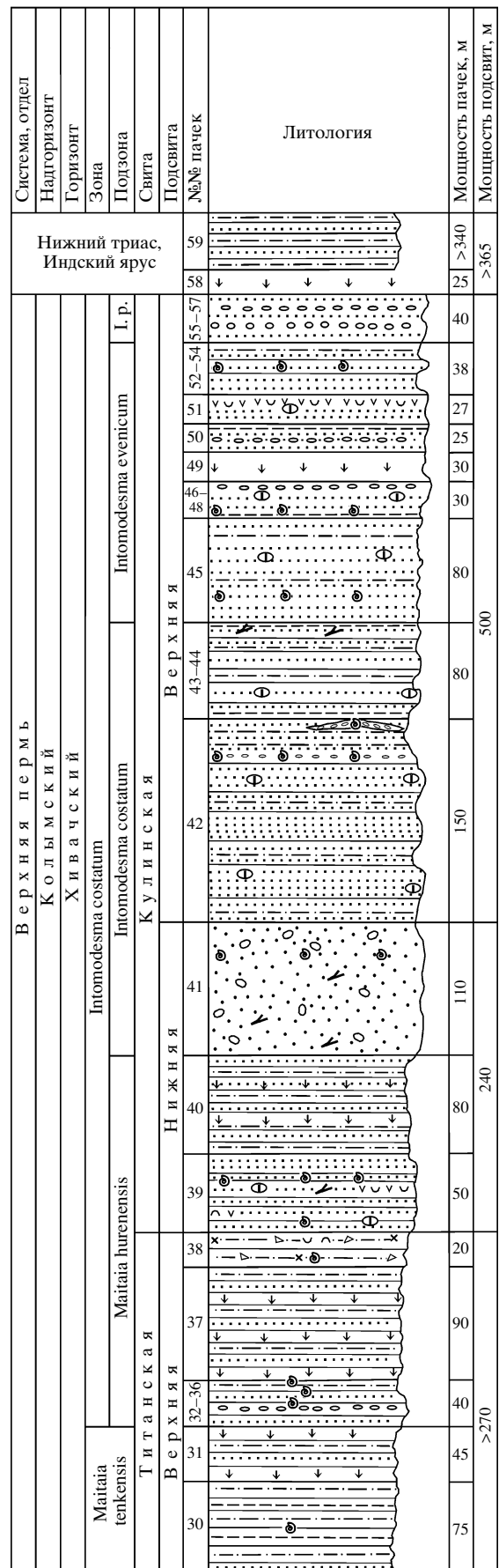
*Верхняя пермь. Титанская свита.
Верхняя подсвита*

*Зона *Maitaia tenkensis* (верхняя часть)*

Пачка 30. Алевритистые аргиллиты темно-серые, слегка зеленоватые, неслоистые, образующие острооскольчатую щбенку. Иногда встречаются слойки мелкозернистых песчаников с градационной слоистостью. Редко наблюдаются эллипсоидальные (длиной до 10 см) известковистые конкреции. Изредка встречаются прослойки (до 10 см), обогащенные обломками раковин майтай и обрывками углефицированного растительного детрита. Фауна: *Maitaia* cf. *tenkensis* Biakov, *Maitaia* sp. indet. Мощность 75 м.

31. Задернованный интервал. В отдельных высыпках наблюдаются породы, аналогичные вышеописанным. Мощность 45 м.

Рис. 5. Стратотипический разрез зоны *Intomodesma costatum* по руч. Левый Титан. Усл. обозначения см. на рис. 3. Сокращения: I. p. – *Intomodesma postevenicum*.



Зона *Intomodesma costatum*Подзона *Maitaia hurenensis*

32. Песчаники серые и темно-серые, мелко-среднезернистые с нарушенными слоями (1–3 см) черных аргиллитов. Остатки фауны: *Maitaia cf. hurenensis* Biakov. Мощность 6 м.

33. Гравелиты серые, мелко-крупногравийные, песчаные. Мощность 6 м.

34. Песчаники серые, иногда темно-серые, мелко-среднезернистые, с редкими пунктирными прослоями неопределимых гастропод и мелких обломков раковин иноцеромоподобных двустворок. Встречаются мелкие известковистые стяжения. Мощность 6 м.

35. Гравелиты серые, постепенно переходящие к кровле в песчаники темно-серые, мелкозернистые. Наиболее грубые обломки встречаются в самой подошве. В 1 м от подошвы пачки найдена *Polidevcia sp.* Мощность 6 м.

36. Алевролиты серые массивные, с единичными желваками сульфидов (от 1 мм до 5 см в диаметре). Многочисленны следы ползания илоедов. Остатки фауны: *Maitaia hurenensis* Biakov (довольно много), *Streblopteria rotunda* (Lutkevich et Lobanova) – табл. III, фиг. 19, *Deltorecten ? sp.* Мощность 15 м.

37. Задернованный интервал. В отдельных высыпках наблюдаются породы, аналогичные вышеописанным. Мощность 90 м.

38. Алевролиты темно-серые, на выветрелой поверхности – с зеленоватым оттенком, глинистые, в верхней части пачки – с хаотически рассеянной примесью (30–40%) песчаных и гравийных частиц и мелких галек, переходящие в диамиктиты. Состав обломочной части – андезиты, альбитофиры. Матрикс имеет алевритовую размерность, устанавливается его туфовая природа. Алевролиты обладают скорлуповатой отдельностью. Изредка встречаются обрывки углефицированной древесины. Мощность 20 м.

Кулинская свита. Нижняя подсвита

39. Песчаники светло-серые, с зеленоватым оттенком, мелко-среднезернистые, редко – крупно-грубозернистые. Редко в породах встречается туфовая примесь среднего состава. Песчаники образуют слои по 0.1–0.7 м, реже – до 2 м, для которых характерна массивная текстура. В нижней половине пачки в слоях песчаников иногда присутствуют тонкие (первые миллиметры – 1–3 см) слои черных аргиллитов, встречаются единичные линзочки (до 5 см) гравелитов с редкой мелкой хорошо окатанной галькой. Отмечаются известковистые конкреции шаровидной формы размером до 10–15 см, углефицированный растительный детрит. В нижней части пачки найдены двустворки *Pachymyonia bicarinata* (Astafieva-Urbajtis) – табл. IV, фиг. 1. В 20 м ниже кровли обнаружен прослой (5–10 см) ракушечника, сложенного остатками раковин *Maitaia hurenensis* Biakov (табл. III, фиг. 22, 23). Мощность 50 м.

40. Задернованный интервал. В отдельных высыпках наблюдаются породы, аналогичные вышеописанным. Мощность 80 м.

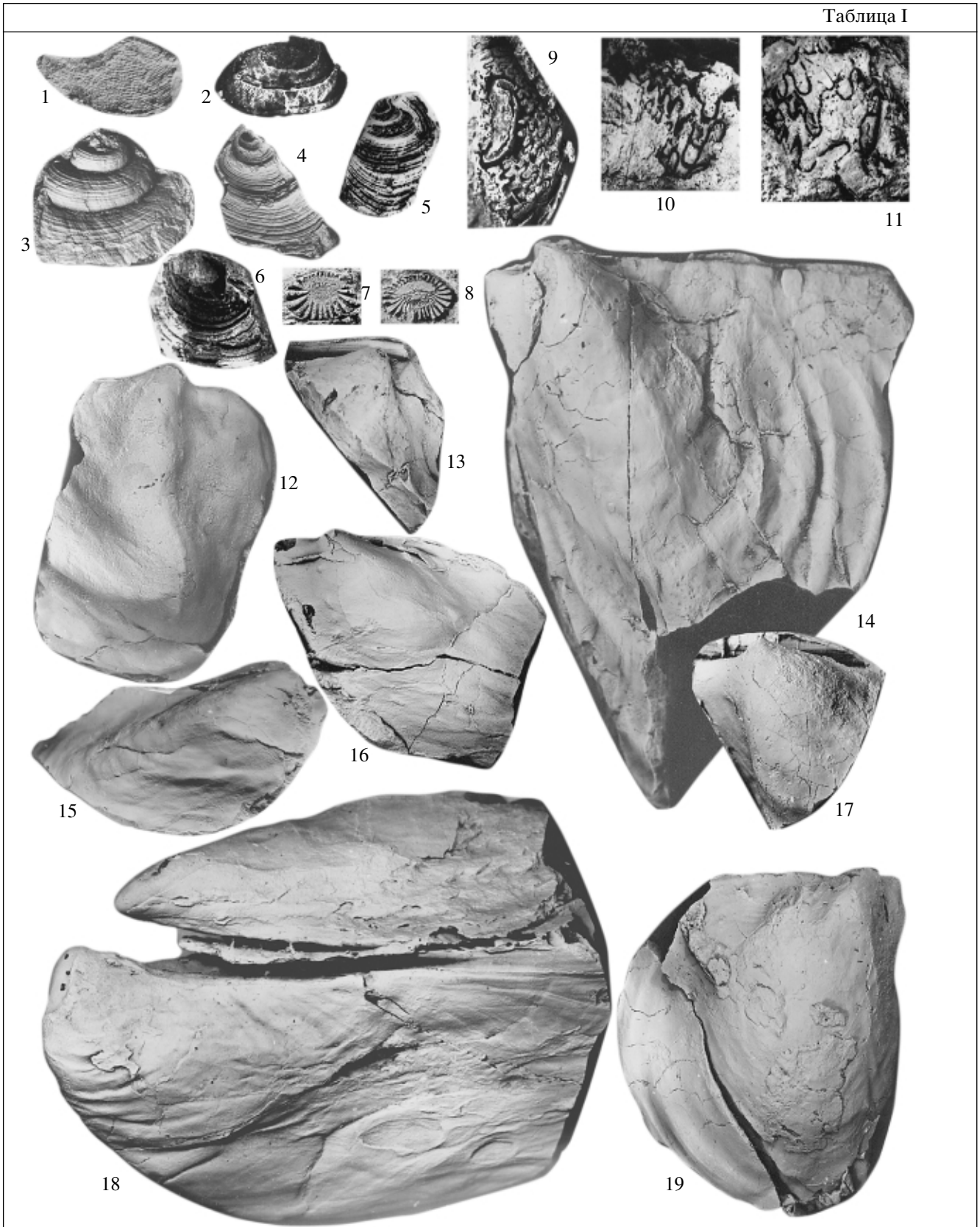
Подзона *Intomodesma costatum*

41. Песчаники темно-серые, слегка зеленоватые, мелко-крупнозернистые, часто плохо сортированные, иногда переходящие в более глинистые разновидности. В породах верхней половины пачки часто содержится крупно-грубозернистая песчаная примесь, гравий и редкая, хорошо окатанная галька эффузивов среднего состава и альбитофигов. Для песчаников характерны черные глинистые включения неясных очертаний самой замысловатой формы. Часто встречаются обрывки древесины, иногда пиритизированные. Фауна: двустворки *Polidevcia cf. magna* (Popov), *Myonia vel Praeudulomya sp. indet.*, *Guizhoupecten ? cf. corrugatus* (Lutkevich et Lobanova), *Intomodesma costatum* Popov, *Maitaia cf. hurenensis* Biakov. Последние 2 вида иногда образуют прослой (до 30 см), состоящие почти нацело из обломков их раковин. Гастроподы, представленные

Таблица I. Фауна халалинского и русско-омолонского горизонтов. Все изображения, кроме специально отмеченных, даны в натуральную величину.

1 – *Polidevcia undosa* (Muromzeva), экз. № 22/02-06.98, ядро правой створки; руч. Родионовский, обн. 224, нижняя часть верхнеродионовской подсвиты; нижняя пермь, халалинский горизонт, лона *Megousia kolymaensis* – *Aphanaia andrianovi*, бивальвиевая зона *Aphanaia andrianovi*; 2 – *Ptychomphalina cf. talboti* Dickins, обр. № 224/АБ-86, ×2, отпечаток раковины; местонахождение и возраст те же; 3–5 – *Mourlonia aff. yabeshigerui* (Kobayashi): 3 – обр. № 31-2/АБ-83, раковина в породе; Омолонский массив, р. Русская-Омолонская, обр. 31, сл. 2, джигдалинская свита; возраст тот же; 4 – обр. № 38-1/АБ-85, отпечаток раковины; устьевая часть руч. Синева, т.н. 38, среднехурэнская подсвита; верхняя пермь, бочарский горизонт, лона *Magadania bajkurica* – *Kolymia multiformis*, бивальвиевая зона *Kolymia multiformis*; 5 – обр. № 77-2/АБ-85, отпечаток раковины; правобережье руч. Красивый, т.н. 77, верхняя пачка нижнепионерской подсвиты; верхняя пермь, русско-омолонский горизонт, лона *Mongolusia russiensis* – *Aphanaia dilatata*, бивальвиевая зона *Kolymia inoceramiformis*; 6 – *Mourlonia sp.* № 5, обр. № 224/АБ-86, ×2, отпечаток раковины; местонахождение и возраст те же, что и у фиг. 1; 7, 8 – *Neosamptocrinus rudicostatus* Stukalina; 7 – голотип ЦНИГРМ 9/12656, поверхность сочленения членника из проксимальной серии, ×1.8; 8 – экз. № 10/12656, поверхность сочленения членника из дистальной серии, ×1.8; местонахождение и возраст те же, что и у фиг. 1; 9–11 – *Neouddenites ? sp.*, обр. № 224/АБ-86: 9 – ядро раковины сбоку, 10, 11 – фрагменты лопастной линии; местонахождение и возраст те же, что и у фиг. 1; 12 – *Cyrtokolymia aurita* (Astafieva), экз. № 40/02-06.98, ядро правой створки; руч. Беглый, обн. 23, нижнебеглинская подсвита; возраст тот же, что и у фиг. 5; 13, 19 – *Kolymia churavtsovi* Biakov: 13 – экз. № 21/02-06.98, ядро правой створки; 19 – голотип № 39/02-06.98, ядро раковины; местонахождение и возраст те же; 14 – *Kolymia milievskiyi* Biakov, голотип № 38/02-06.98, ядро раковины; местонахождение и возраст те же; 15 – *Kolymia ex gr. yurii* Astafieva, экз. № 34/02-06.98, ядро раковины; местонахождение и возраст те же; 16, 17 – *Kolymia simkini* Popov: 16 – экз. № 35/02-06.98, 17 – экз. № 36/02-06.98, ядра левых створок; местонахождение и возраст те же; 18 – *Aphanaia stepanovi* (Muromzeva), экз. № 33/02-06.98, несколько неполное ядро двустворчатого экземпляра, вид сверху; местонахождение и возраст те же.

Таблица I



Mourlonia ? sp. indet., Glabrocingulum cf. campbelli Waterhouse, образуют скопления в виде прослоев мощностью 2–5 см. Мощность пачки 110 м.

Кулинская свита. Верхняя подсвита

42. Чередование пластов (5–10 м) песчаников светло-зеленовато-серых, мелкозернистых, иногда – среднезернистых, плотных, массивных и пакетов переслаивания песчаников тонкослоистых, светло-зеленовато-серых, мелкозернистых и алевролитов зеленовато-серых, иногда темно-серых, углисто-глинистых с прослоями (от 1 мм до 1–3 см) черных аргиллитов. Редко встречаются прослойки мелко-среднезернистых, плохо сортированных, глинистых песчаников. Наблюдаются эллипсоидальные известковистые стяжения размером 5 × 10 см. Редко (в кровле пачки и 55 м ниже нее) встречаются слои (5–10 см) мелко-среднегалечных конгломератов, к которым приурочены (в 55 м ниже кровли) остатки брахиопод *Neospirifer* sp. indet., *Spiriferella* ? sp. indet., *Beecheria* sp. indet., мшанки с крупными ячейками, двустворки *Intomodesma costatum* Popow (табл. IV, фиг. 7), *Intomodesma* sp., *Intomodesma* sp. indet., *Maitaia* ? sp. indet., *Guizhoupecten* ? cf. *corrugatus* (Lutkevich et Lobanova), *Praeundulomya* cf. *sinualis* Biakov, *Conocardium* cf. *robustum* Fletcher, гастроподы *Bellerophonitidae* gen., *Glabrocingulum* ? sp., членики криноидей *Neocamptocrinus arcticus* (Yakovlev). Мощность 150 м.

43. Песчаники светло-зеленовато-серые, среднекрупнозернистые, иногда грубозернистые, с гравием в кровле пачки массивные. Гравийные зерна представлены окатанными эффузивами среднего (?) состава. Имеются конкреции, аналогичные встречанным в пачке 42. Иногда на выветрелой поверхности проявляется тонкая (0.1–0.3 мм) горизонтальная слоистость за счет более темных слоев, слабо видимых на свежем скеле. Мощность 10 м.

44. Переслаивание песчаников светло-зеленовато-серых, мелко-среднезернистых, более темных алевролитов и глинистых алевролитов (слои

0.6–1 м) и таких же песчаников, чередующихся с редкими (через 20–30 см) тонкими (1–3 см) невыдержанными слоями черных аргиллитов. В кровле пачки встречаются слои черного аргиллита с многочисленными углефицированными растительными остатками. Мощность 70 м.

Подзона *Intomodesma evenicum*

45. Песчаники светло-серые с зеленоватым оттенком, мелко-среднезернистые, массивные с редкими невыдержанными слоями (от нескольких миллиметров до 3 см) более темных алевролитов и черных аргиллитов. Иногда присутствуют прослои (от 1 до 10 см) обломков и редких целых раковин иноцерамоподобных двустворок. Здесь же изредка встречается галька и гравий. В нижней части пачки, в 15 м от подошвы, в таком прослое найдены двустворки *Intomodesma evenicum* Kusnezov (табл. IV, фиг. 3), иглокожие *Asteroidea* gen. Мощность 80 м.

46. Пачка, аналогичная 44. Для слоев песчаников характерны участки, обогащенные карбонатом, иногда на выветрелой поверхности наблюдается градиционная слоистость (мощность градиционно построенных интервалов 2–5 см) за счет обогащения частичками черных аргиллитов. В песчаниках через 20–30 см встречаются прослои обломков призматического слоя и целых раковин (длина отдельных экземпляров достигает 60 см) иноцерамоподобных двустворок *Intomodesma evenicum* Kusnezov (табл. IV, фиг. 10), *Intomodesma* sp. Мощность 12 м.

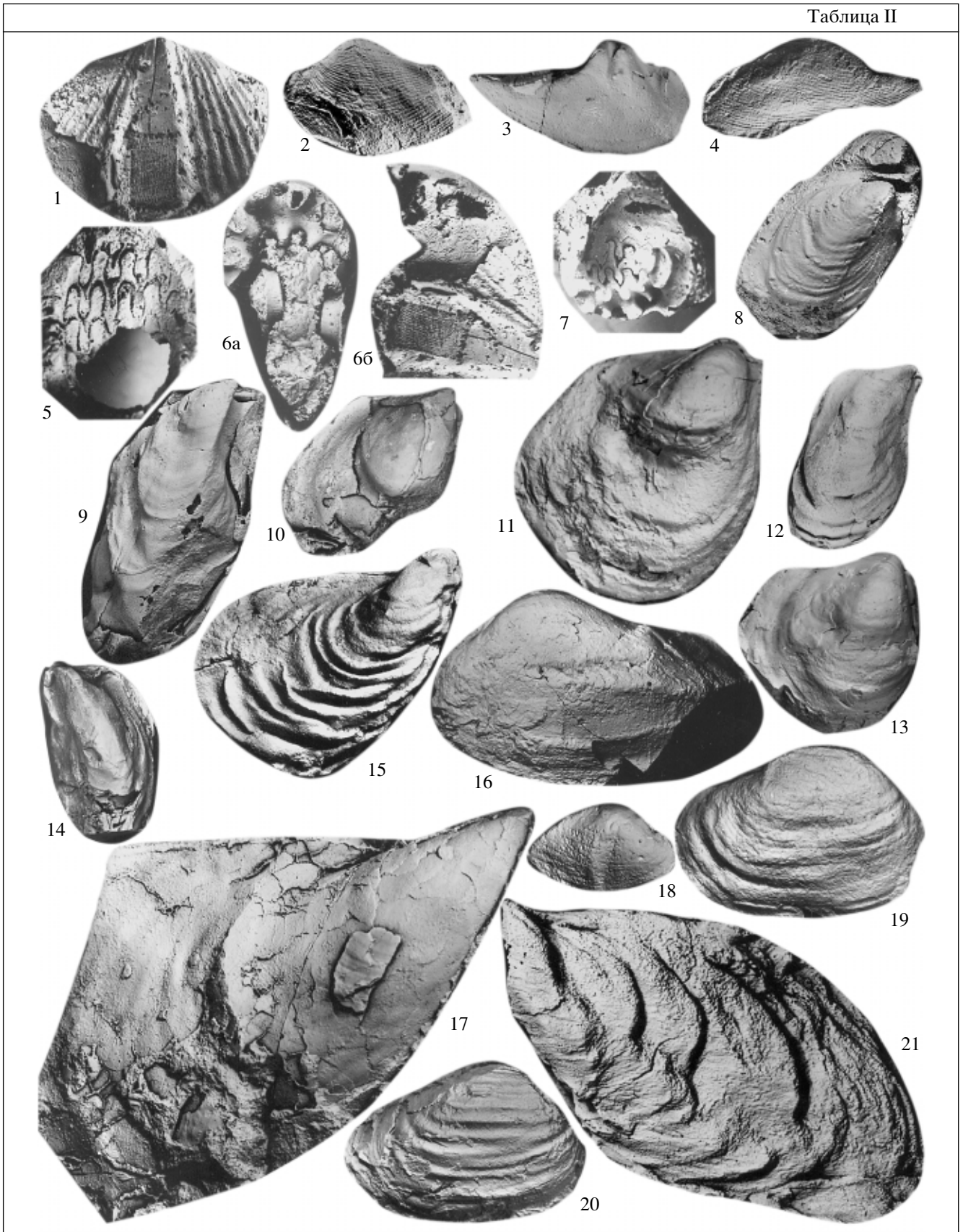
47. Песчаники светло-серые, среднезернистые. Часто встречаются прослойки (несколько сантиметров по мощности) обломков призматического слоя раковин иноцерамоподобных двустворок. Характерны шаровидные карбонатные конкреции диаметром 2–10 см. Мощность 12 м.

48. Песчаники светло-серые с зеленоватым оттенком, средне-грубозернистые, с редким мелким гравием, массивные. Редко встречаются линзовидные мел-

Таблица II. Фауна русско-омолонского горизонта. Все изображения даны с уменьшением 0.9.

1 – *Tumarinia* sp. indet., обр. № 31/АБ-85, ядро спинной створки; водораздел руч. Правый Беглый–Синева, т.н. 31, среднебеглинская подсвита; верхняя пермь, русско-омолонский горизонт, лона *Omolonia snjatkovi* – *Kolymia inoceramiformis*, бивальвиевая зона *Kolymia inoceramiformis*; 2–4 – *Polidevecia omolonica* Biakov: 2 – экз. № 24/02-06.98, 3 – экз. № 25/02-06.98, 4 – экз. № 23/02-06.98, ядра раковин; водораздел руч. Беглый–Синева, т.н. 29, среднебеглинская подсвита; возраст тот же; 5 – *Sverdrupites* sp., экз. ИГАБМ 175/101, фрагмент оборота с лопастной линией; местонахождение и возраст те же, что и у фиг. 5, табл. I; 6, 7 – *Pseudosverdrupites budnikovi* Kutugin: 6 – обр. № 31-1/АБ-85, ядро раковины; ба – вид со стороны устья, бб – вид сбоку, 7 – экз. ИГАБМ 175/100, фрагмент оборота с лопастной линией; местонахождение и возраст те же, что и у фиг. 1; 8 – *Kolymia* cf. *nikolaewi* (Voronez), экз. № 37/02-06.98, ядро раковины; местонахождение и возраст те же; 9 – *Kolymia* cf. *inoceramiformis* Licharew, экз. № 20/02-06.98, ядро правой створки; местонахождение и возраст те же, что и у фиг. 2–4; 10–13 – *Kolymia multiformis* Biakov: 10 – экз. № 42/02-06.98, 11 – экз. № ТФГИМ 7/1068, 13 – экз. № 43/02-06.98, ядро правых створок, 12 – экз. № 44/02-06.98, ядро раковины; руч. Синева, т.н. 38, среднехурэнская подсвита; верхняя пермь, бочарский горизонт, лона *Magadania bajkurica* – *Kolymia multiformis*, бивальвиевая зона *Kolymia multiformis*; 14 – *Kolymia* cf. *multiformis* Biakov, обр. 6216-1, сборы А.В. Вивчара, 1983 г.; ядро раковины; Аян-Юрхский антиклинорий, правобережье верховьев руч. Большой Хатыннах, приток р. Колыма, внешнепионерская подсвита; возраст тот же; 15 – *Maitaia sinevensis* Biakov, голотип ТФГИМ № 8/1068, ядро раковины; т.н. 37, руч. Синева, верхи нижнехурэнской подсвиты; возраст тот же; 16 – *Myonia* ex gr. *elongata* Dana, обр. № 38-2/АБ-85; ядро левой створки; местонахождение и возраст те же, что и у фиг. 10–13; 17 – *Maitaia licharewi* (Muromzeva), экз. № 46/02-06.98, ядро правой створки; местонахождение и возраст те же; 18 – *Pachymyonia bulkurensis* (Astafieva-Urbajtis), обр. № 28-1/АБ-85, ядро правой створки; руч. Синева, т.н. 28; возраст тот же; 19 – *Megadesmus omolonicus* (Muromzeva), обр. № 38-3/АБ-85; ядро правой створки; местонахождение и возраст те же, что и у фиг. 10–13; 20 – *Myonia* aff. *komienensis* (Maslennikow), обр. № 28-2/АБ-85, ядро правой створки; местонахождение и возраст те же, что и у фиг. 18; 21 – *Maitaia* cf. *sinevensis* Biakov, экз. № 45/02-06.98, несколько деформированное ядро левой створки; руч. Таборный, обн. 212, верхняя пачка среднепионерской подсвиты; возраст тот же.

Таблица II



когравийные прослои, эллипсоидальные известковистые конкреции 1–10 × 10–40 см. В 5.5 м от кровли песчаники постепенно переходят в крупногравийные гравелиты мощностью 1 м с редкой мелкой галькой эффузивных пород среднего состава средней и хорошей окатанности. Мощность 6 м.

49. Задерновано по мощности 30 м.

50. Песчаники серые и светло-зеленовато-серые, средне-грубозернистые, в средней части – крупнозернистые, гравийные, постепенно переходящие в песчаные гравелиты (мощность гравелитов 2 м). В 5 м от кровли – еще один прослой (0.2 м) гравелитов серых, песчаных, мелко-крупногравийных. Песчаники в кровле пачки стальнo-серые, среднезернистые, насыщенные обрывками (от миллиметров до десятков сантиметров) черных аргиллитов, часто удлинённых, субпараллельных поверхности напластования. Мощность 25 м.

51. Песчаники зеленовато-серые, мелко-грубозернистые, крепкие, массивные, в кровле пачки переходящие в туфопесчаники. Здесь же – отдельные слои (1–2 см через 1–3 м) черных аргиллитов с неправильными замысловатыми слоевыми швами. В 3 м от кровли – прослой (0.5 м) светло-серых литокластических туфов среднего состава. В подошве туфа встречаются обломки раковин иноцермоподобных двустворок, обломки сульфидизированной древесины. В 4.5 и 14 м от кровли – прослой (до 1 м) карбонатных конкреций шаровидной, эллипсоидальной и гантелевидной формы размером до 15–20 см по длинной оси. Мощность 27 м.

52. Песчаники серые, мелкозернистые, массивные с тонкими слоями и обрывками черного аргиллита. Мощность 11 м.

53. Песчаники серые и зеленовато-серые, мелко-среднезернистые, массивные в верхней трети пачки содержат прослой (0.1–0.2 м) ракушечника *Intomodesma evenicum* Kusnezov, *Intomodesma* sp. indet., *Maitaia* vel *Intomodesma* sp. indet., *Maitaia* sp.; в пачке также найдены *Pachymyonia bicarinata* (Astafieva-Urbajtis), гастроподы *Glabrocingulum* ? sp. Мощность 22 м.

Подзона *Intomodesma postevenicum*

54. Песчаники серые, мелкозернистые, массивные, переходящие в алевролиты со слоями и тонкими слоями (через 0.2–0.5 м), уплощенными обломками черных алевролитистых аргиллитов. Мощность 5 м.

55. Песчаники серые с зеленоватым оттенком, среднезернистые, массивные. В 10 м от кровли – прослой (0.5 м) конгломерата с гравием. В верхней части встречаются известковистые конкреции, аналогичные описанным выше, и маломощные прослои, обогащенные обломками призматического слоя раковин иноцермоподобных двустворок. Мощность 25 м.

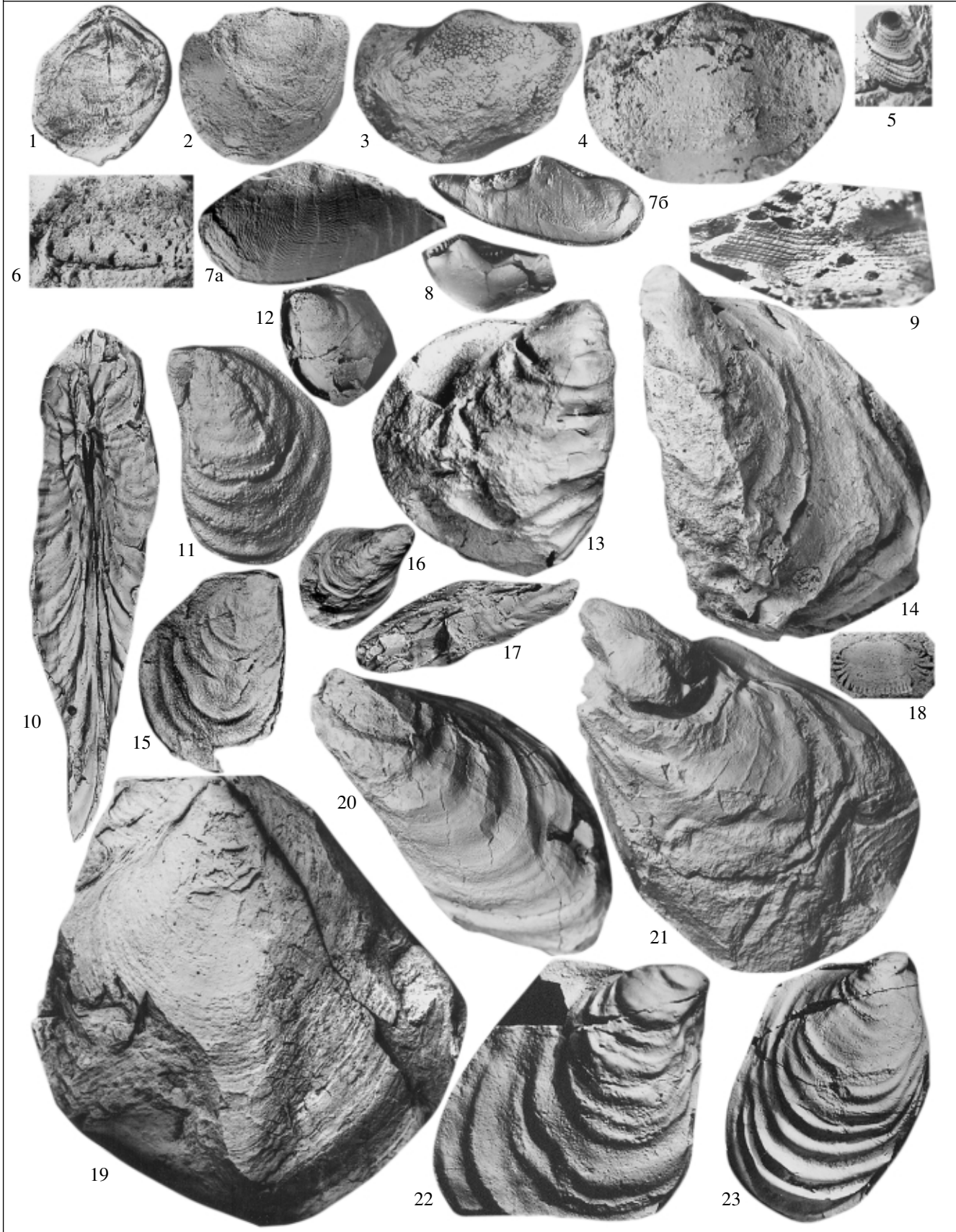
56. Песчаники серые и зеленовато-серые, мелко-среднезернистые, массивные, карбонатные. В 3.5 м ниже кровли – слой (15 см) гравелита с галькой. В 5 м ниже кровли – слой (0.6 м) конгломерата, к подошве переходящего в гравелит, а затем – в песчаник. Конгломерат мелко-среднегалечный, гальки хорошо окатаны. Мощность 7 м.

57. Песчаники серые, среднезернистые, массивные, в 1 м ниже кровли переходящие в гравелиты и крупнозернистые песчаники. Гравелиты серые, крепкие, в основном мелкогравийные, с прослоями (2–4 см) крупногравийных, встречаются единичные мелкие гальки хорошей окатанности, гравийные зерна также заметно

Таблица III. Фауна гижигинского и хивачского горизонтов. Все изображения, кроме специально отмеченных, даны в натуральную величину.

1, 6 – *Canrcinelloides* cf. *renzhinaensis* (Zavodowsky), обр. № 9а/АБ-85: 1 – ядро раковины, 6 – участок скульптуры брюшной створки; правобережье руч. Левый Титан, т.н. 9а, нижнетитанская подсвита; верхняя пермь, гижигинский горизонт, лона *Canrcinelloides curvatus* – *Maitaia bella*; 2 – *Canrcinelloides curvatus* (Tolmatschew), обр. № 128/АБ-86, ядро брюшной створки; руч. Брошенный, т.н. 128, нижеомчакская подсвита; возраст тот же; 3, 4 – *Canrcinelloides* ex gr. *obrutshewi* (Licharew), обр. № 96а/АБ-85, ядра брюшных створок; правобережье верхнего течения р. Тенке, водораздел руч. Грустный–Старатель, т.н. 96, верхи атканской свиты; возраст тот же; 5 – *Mourlonia* sp. № 4, обр. № 181а/АБ-86, отпечаток раковины; правобережье р. Нелькоба, водораздел руч. Приятный–Левый Таборный, т.н. 181, нижеомчакская подсвита; верхняя пермь, гижигинский горизонт, лона *Canrcinelloides curvatus* – *Maitaia bella*, слой с *Glyptoleda borealica*; 7, 8 – *Glyptoleda borealica* Biakov: 7 – голотип № 26/02-06.98, правая створка: 7а – отпечаток скульптуры наружной поверхности, ×2, 7б – ядро правой створки; 8 – экз. № 27/02-06.98, неполное ядро левой створки, виден замок; правобережье верхнего течения р. Тенке, т.н. 120, возраст тот же; 9 – *Mourlonia* sp. № 6, обр. № 179/АБ-86, ×2, отпечаток раковины; правобережье р. Нелькоба, водораздел руч. Бабай–Гольный, т.н. 179, нижеомчакская подсвита; возраст тот же; 10, 17 – *Maitaia tenkensis* Biakov: 10 – экз. № 56/02-06.98, неполное деформированное ядро двустворчатого экземпляра, 17 – голотип № 57/02-06.98, ядро правой створки; верхнее течение р. Тенке, т.н. 43, низы верхнеомчакской подсвиты; верхняя пермь, хивачский горизонт, лона *Maitaia tenkensis*, бивальвиевая зона *Maitaia tenkensis*; 11, 12, 15 – *Maitaia kolymaiformis* Biakov: 11 – голотип ТФГИМ № 13/1068, ядро левой створки, 12 – экз. ТФГИМ № 15/1068, ядро левой створки, 15 – экз. ТФГИМ № 14/1068, ядро правой створки; руч. Левый Титан, т.н. 6а, низы нижнетитанской подсвиты; возраст тот же, что и у фиг. 1, 6; 13, 21 – *Maitaia belliformis* Biakov: 13 – экз. ТФГИМ № 11/1068, ядро правой створки; 21 – экз. № 54/02-06.98, ядро левой створки; руч. Брошенный, т.н. 124, нижняя половина нижеомчакской подсвиты; возраст тот же; 14, 16, 20 – *Maitaia bella* Biakov: 14 – экз. № 51/02-06.98, ядро раковины; верхнее течение р. Тенке, т.н. 54, низы нижеомчакской подсвиты; возраст тот же; 16 – экз. № 50/02-06.98, 20 – экз. № 49/02-06.98, ядра раковин; местонахождение и возраст те же, что и у фиг. 13, 21; 18 – *Neocampocrinus magnus* Stukalina, голотип ЦНИГРМ № 21/12656, поверхность сочленения членника из проксимальной серии, ×1.2; местонахождение и возраст те же, что и у фиг. 1, 6; 19 – *Streblopteria rotunda* (Lutkevich et Lobanova), обр. № 3-20-3/85, ядро правой створки; руч. Левый Титан, верхи верхнетитанской подсвиты, обн. 3, пачка 36; верхняя пермь, хивачский горизонт, лона *Stapanoviella paracurvata* – *Intomodesma costatum*, бивальвиевая зона *Intomodesma costatum*, подзона *Maitaia hurenensis*; 22, 23 – *Maitaia hurenensis* Biakov: 22 – экз. № 60/02-06.98, 23 – голотип ТФГИМ № 16/1068, ядра правых створок; руч. Левый Титан, нижекулинская подсвита, обн. 3, пачка 39; возраст тот же.

Таблица III



окатаны. К подошве двухметрового пласта гравелит переходит в мелкозернистый песчаник. Мощность 8 м.

58. Задерновано по мощности 25 м.

Общая мощность кулинской свиты по разрезу 740 м.

Нижний триас. Индский ярус

59. Переслаивание алевролитов стально-серых, крепких, переходящих в песчаники серые, мелкозернистые, алевритовые (слои от первых сантиметров до 10–30 см) с видимой только на поверхности выветривания тонкой (1–2 мм) слоистостью в виде чередования темных и более светлых полос и тонкослоистого (0.3 мм – 1 см) чередования алевролитов серых, ожелезненных с поверхности выветривания, и черных аргиллитов. Крепкие алевролиты и песчаники с пластовой отдельностью образуют пакеты мощностью 1–2 м, мощность пакетов чередования алевролитов и аргиллитов, видимо, меньше (0.5 м?). В верхней части пачки найдены единичные остатки позднеиндских двустворок плохой сохранности *Promyalina cf. schamarae* (Bitter), *Maitaia ex gr. egrabunda* (Popow) (определение Ю.М. Бычкова). Видимая мощность 340 м.

Многие виды лоны *Stepanoviella paracurvata* – *Intomodesma costatum* известны из верхней части хивачской свиты Омолонского массива, имтачанской и верхней части дулгалахской свит различных районов Верхоянья. В то же время, такие виды как *Polidevcia magna*, *Intomodesma balygytshanicum*, *Maitaia hurenensis*, *Pachymyonia bicarinata*, *Cunavella etheridgeiformis*, *Peruvispira aff. umariensis*, *Crassispirifer monumentalis* не известны в Омолонском бассейне и характерны преимущественно

для системы Верхоянского и Охотского бассейнов.

Согласно результатам изотопных исследований углерода биогенных карбонатов из раковин иноцеромоподобных двустворок, в подзоне *costatum* устанавливаются изотопные аномалии “Е” и “F”, соответствующие таковым из верхней части джюльфинского (ушапинского) яруса Закавказья (Zakharov et al., 2005). 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 зоны *Intomodesma costatum* в пределах Оротуканской части Балыгычанского бассейна ранее были обнаружены остатки чансинских двустворок *Claraioides aff. primitivus* (Yin) (Бяков, 2001), подзоны *hurenensis* и *costatum* коррелируются с верхней частью ухапинского, а подзоны *evenicum* и *postevenicum* – с чансинским ярусом Международной шкалы пермской системы.

Наблюдается довольно значительное изменение систематического состава комплексов окаменелостей лоны в обоих бассейнах, хотя многие характерные виды сохраняются. Ориктоценозы кулинской и верхов титанской свит имеют ярко выраженный мелководный облик, о чем свидетельствует, наряду с условиями и характером захоронения окаменелостей (грубые песчаники, гравелиты, обрывки древесины, прослой ракушечников), их относительно богатый систематический состав, обилие особей отдельных видов (особенно иноцеромоподобных двустворок). Остатки фауны

Таблица IV. Фауна хивачского горизонта. Все изображения, кроме специально отмеченных, даны в натуральную величину.

1 – *Pachymyonia bicarinata* (Astafieva-Urbajtis), экз. № 69/02-06.98, ядро левой створки; руч. Левый Титан, нижнекулинская подсвита, обн. 3, пачка 39; верхняя пермь, хивачский горизонт, лона *Stepanoviella paracurvata* – *Intomodesma costatum*, бивальвиевая зона *Intomodesma costatum*, подзона *Maitaia hurenensis*; 2 – *Intomodesma costatum* Popow, экз. № 68/02-06.98, ядро правой створки; правобережье среднего течения р. Тенке, т.н. 1000, 1983 г., сборы А.В. Вивчара, верх старательской свиты; верхняя пермь, хивачский горизонт, лона *Stepanoviella paracurvata* – *Intomodesma costatum*, бивальвиевая зона *Intomodesma costatum*; 3, 10 – *Intomodesma evenicum* Kusnezov in Biakov; 3 – экз. № 64/02-06.98, ядро правой створки; руч. Левый Титан, верхнекулинская подсвита, обн. 2, пачка 45; 10 – экз. № 1/1068, ядро левой створки; руч. Левый Титан, верхнекулинская подсвита, обн. 2, пачка 46; верхняя пермь, хивачский горизонт, лона *Stepanoviella paracurvata* – *Intomodesma costatum*, бивальвиевая зона *Intomodesma costatum*, подзона *Intomodesma evenicum*; 4 – *Glabrocingulum campbelli* Waterhouse, обр. № 6-5-740/АБ-1984, ядро раковины в породе; правый берег р. Колымы ниже устья р. Детрин, обн. 6, 1984 г., ниже-среднестарательская подсвита; возраст тот же, что и у фиг. 2; 5 – *Neocamptocrinus arcticus* (Yakovlev in Yeltyschewa), лектотип ЦНИГРМ № 22/12656, поверхность сочленения членника из проксимальной серии, ×2; руч. Тихоня, верхи верхнеомчакской подсвиты, т.н. 175; возраст тот же; 6, 9 – *Mourlonia* sp. № 4: 6 – обр. № 4982-1, ×2, сборы А.В. Вивчара, 1983 г., отпечаток раковины; правобережье нижнего течения р. Тенке, междуречье руч. Бургагы–Пропущенный, верхняя часть омчакской свиты; верхняя пермь, хивачский горизонт; 9 – обр. № 20-2, отпечаток раковины; правобережье руч. Левый Титан, т.н. 20, низы нижнекулинской подсвиты; возраст тот же, что и у фиг. 2; 7 – *Intomodesma costatum* Popow, обр. 3-17/АБ-85, неполное ядро левой створки; руч. Левый Титан, нижнекулинская подсвита, обн. 3, пачка 41; верхняя пермь, хивачский горизонт, лона *Stepanoviella paracurvata* – *Intomodesma costatum*, бивальвиевая зона *Intomodesma costatum*, подзона *Intomodesma costatum*; 8 – *Polidevcia magna* (Popow), экз. № 30/02-06.98, ядро раковины; устье р. Детрин, т.н. 6, 1984 г., ниже-среднестарательская подсвита; возраст тот же, что и у фиг. 2; 11 – *Peruvispira aff. umariensis* (Reed), обр. № 42а/АБ-85, ×2, ядро с сохранившейся раковинкой; правобережье верхнего течения р. Тенке, водораздел руч. Старатель–Горбатый, т.н. 42, среднестарательская подсвита; возраст тот же, что и у фиг. 10; 12 – *Vnigripecten cf. volucer* (Lutkevich et Lobanova), экз. № 70/02-06.98, местонахождение и возраст те же, что и у фиг. 8; 13 – *Intomodesma balygytshanicum* Biakov, экз. № 66/02-06.98, отпечаток правой створки; левый берег р. Колымы ниже руч. Большой Сибердик, обн. 1, 1984 г., нижняя–средняя подсвита старательской свиты; возраст тот же.

Таблица IV



ны, встреченные в старательской и верхах омчакской свиты, менее разнообразны в систематическом отношении, распределение их в разрезах часто дискретно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В пределах Охотского и Аян-Юряхского бассейнов в пермском периоде существовали представители различных групп беспозвоночных, ядро которых составляли двустворчатые моллюски. Именно они (в первую очередь, группа иноцерамподобных), наряду с более редкими брахиоподами, аммоноидеями и пелагическими криноидеями позволяют осуществлять детальное расчленение и корреляцию пермских отложений рассматриваемых бассейнов. В изученных бассейнах может быть использована новая региональная стратиграфическая схема Северо-Востока России, основанная на брахиоподах и двустворчатых моллюсках. В целом ископаемые сообщества имеют много общего с верхоянскими; в то же время, имеются виды-эндемики и большая группа видов, характерных для сообществ Омолонского бассейна. Верхняя часть хивачского горизонта разделена на подзоны на основе эволюционного тренда представителей родов *Maitaia* и *Intomodesma*. Таксономический состав ископаемой биоты позволяет утверждать, что Охотский и Аян-Юряхский бассейны имели нормальную соленость и связи с акваториями других морских бассейнов Бореального пояса. Ископаемые сообщества Аян-Юряхского бассейна существенно таксономически беднее по сравнению с Охотскими, что обусловлено большими глубинами Аян-Юряхского бассейна, где устанавливаются только сообщества континентального склона и его подножия, в то время как в Охотском бассейне присутствуют как глубоководные, так и разнообразные мелководные шельфовые сообщества.

Автор выражает признательность всем специалистам, участвовавшим в определении ископаемой фауны, Р.В. Кутыгину за консультации по пермским аммоноидеям Северо-Востока Азии и В.Г. Ганелину за внимательное рецензирование статьи.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проекты №№ 05-05-64407, 05-05-65234, 06-05-96123-Восток и ДВО РАН, проект № 06-III-A-08-350.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Андреанов В.И.* Пермские и некоторые каменноугольные аммоноидеи Северо-Востока Азии. Новосибирск: Наука, 1985. 181 с.
- Бяков А.С.* Зональное расчленение перми Северо-Востока Азии по двустворчатым моллюскам // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2000. Т. 8. № 1. С. 30–48.
- Бяков А.С.* Биотические события в эволюции пермских бивальвий Северо-Востока Азии // Биоразнообразие в истории Земли. Тез. докл. 47 сес. Палеонтол. об-ва. СПб.: ВПО, 2001а. С. 16–17.
- Бяков А.С.* Некоторые вопросы структурно-фациального районирования и стратиграфии пермских отложений северо-восточного обрамления Охотского массива // Проблемы геологии и металлогении Северо-Востока Азии на рубеже тысячелетий. Т. 1. Региональная геология, петрология и геофизика. Материалы XI сев. Северо-Восточного отд. ВМО “Региональная научно-практическая конференция, посвященная 100-летию со дня рождения Ю.А. Билибина”. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2001б. С. 14–18.
- Бяков А.С.* О полном объеме перми на Северо-Востоке Азии: палеонтологическое доказательство присутствия аналогов чансина // Докл. РАН. 2001в. Т. 378. № 3. С. 363–365.
- Бяков А.С.* О пермской геодинамике и палеогеографии Северо-Востока Азии (по седиментологическим и биогеографическим данным) // Геодинамика, магматизм и минерагения континентальных окраин Севера Пацифики. Материалы Всерос. совещ., посвященного 90-летию акад. Н.А. Шило. Т. 1. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2003. С. 131–134.
- Бяков А.С., Ганелин В.Г.* Раннетатарский (гижигинский) биотический кризис на Северо-Востоке Азии и его возможные причины // Биостратиграфия и эколого-биосферные аспекты палеонтологий. Тез. докл. 44 сес. Палеонтол. об-ва. СПб.: ВПО, 1998. С. 17–18.
- Бяков А.С., Ганелин В.Г., Караваева Н.И.* Динамика видового разнообразия основных групп биоты терминальной перми Северо-Востока Азии // Биосферные процессы: палеонтология и стратиграфия. Тез. докл. 50 сес. Палеонтол. об-ва. СПб.: ВПО, 2004. С. 23–25.
- Бяков А.С., Ганелин В.Г., Кутыгин Р.В.* Изменение биоразнообразия основных групп пермской биоты в Верхоянском и системе Кольмо-Омолонских бассейнов (Северо-Восток Азии) при переходе от ранней к средней перми // Современная палеонтология: классическая и нетрадиционная. Тез. докл. 52 сес. Палеонтол. об-ва. СПб.: ВПО, 2006. С. 35–37.
- 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.
- Бяков А.С., Ведерников И.Л., Караваева Н.И.* Новые данные по стратиграфии пермских отложений северо-восточного обрамления Охотского массива // Стратиграфия докембрия и фанерозоя Забайкалья и юга Дальнего Востока. Тез. докл. IV Дальневосточного регионального межведомственного стратиграфического совещания. Хабаровск: ПГО Дальгеология, 1990. С. 113–115.
- Бяков А.С., Прокотьев А.В., Кутыгин Р.В. и др.* Геодинамические обстановки формирования пермских седиментационных бассейнов Верхояно-Колымской складчатой области // Отечественная геология. 2005. № 5. С. 81–85.
- Ганелин В.Г., Бяков А.С., Караваева Н.И.* Некоторые вопросы теории стратиграфии и стратиграфическая шкала перми Северо-Востока Азии // Пути детализа-

- ции стратиграфических схем / Отв. ред. Гладенков Ю.Б., Кузнецова К.И. М.: ГЕОС, 2001. С. 194–209.
- Ганелин В.Г., Бяков А.С., Каравая Н.И.* Региональная стратиграфическая схема перми Северо-Востока России // Геодинамика, магматизм и минерагения континентальных окраин Севера Пацифики. Материалы Всерос. совещ., посвященного 90-летию акад. Н.А. Шило. Т. 1. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2003. С. 125–131.
- 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.
- Котляр Г.В., Захаров Ю.Д., Попеко Л.И. и др.* Слои с *Timogites* на Востоке Азии // Тихоокеан. геология. 1997. Т. 16. № 3. С. 41–50.
- Котляр Г.В., Коссовая О.Л., Журавлев А.В.* Межрегиональная корреляция основных событийных рубежей пермской системы // Тихоокеан. геология. 2004. Т. 23. № 4. С. 25–42.
- Кутыгин Р.В., Будников И.В., Бяков А.С., Клец А.Г.* Слои с аммоноидеями пермской системы Верхоянья // Отечественная геология. 2002. № 4. С. 66–71.
- Левен Э.Я.* Динамика родового разнообразия и основные этапы эволюции фузулинид // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2003. Т. 11. № 3. С. 15–26.
- Леонова Т.Б.* Об этапности развития и биогеографии пермских аммоноидей // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1999. Т. 7. № 6. С. 53–65.
- Маннафов Н.Г., Вознесенский С.Д., Огородов В.А.* Геологическая карта и карта полезных ископаемых Охотско-Колымского региона. Масштаб 1 : 500 000. Магадан: Комитет природных ресурсов по Магаданской области, ГП “Магадангеология”, 1999.
- Муромцева В.А., Гуськов В.А.* Пермские морские отложения и двустворчатые моллюски Советской Арктики. Л.: Недра, 1984. 208 с.
- Опорный разрез перми Омолонского массива / Ред. Кашик Д.С. Л.: Наука, 1990. 199 с.
- Постановление по стратиграфическим схемам докембрия, палеозоя и мезозоя Северо-Востока России // Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. СПб.: МСК, 2003. Вып. 34. С. 6–9.
- Стукалина Г.А.* Характеристика пелагических криноидей рода *Neosamptocrinus* из пермских отложений Северо-Востока СССР // Опорный разрез перми Омолонского массива / Ред. Кашик Д.С. Л.: Наука, 1990. С. 134–142.
- Шен Ш., Котляр Г.В., Коссовая О.Л., Журавлев А.В.* Корреляция средне- и верхнепермских отложений Южного Приморья и Южного Китая: событийно-стратиграфический подход // Палеонтологическая летопись региональных и глобальных событий. Тез. докл. 51 сес. Палеонтол. об-ва. СПб.: ВПО, 2005. С. 122–124.
- Ganelin V.G., Biakov A.S.* The Permian biostratigraphy of the Kolyma-Omolon region, Northeast Asia // Journ. of Asian Earth Sciences. 2006. V. 26. № 3–4. P. 225–234.
- Newell N.D.* Late Paleozoic Pelecypods: Pectinacea // State Geol. Surv. Kansas. 1938. V. 10. 123 p.
- Shi C.R., Shen S., Tong J.N.* Two discrete, possibly unconnected, Permian marine mass extinctions // Pangea and the Paleozoic – Mesozoic transition. Proc. of the Intern. Conf. Beijing: China University of Geosciences Press, 1999. P. 148–150.
- 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 // Journal of China University of Geosciences. 2005. V. 16. № 2. P. 141–151.

Рецензенты А.С. Алексеев, В.Г. Ганелин