

УДК 551.732.3(565.2)

ТРИЛОБИТЫ И БИОСТРАТИГРАФИЯ КЕМБРИЙСКОГО РАЗРЕЗА СКВАЖИНЫ ХАНТАЙСКО-СУХОТУНГУССКАЯ-1, СЕВЕРО-ЗАПАД СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

А. Л. Макарова^{1, *}, А. В. Купин¹, Д. А. Комлев¹, Е. В. Бушуев²

¹Всероссийский научно-исследовательский геологический нефтяной институт,
Новосибирский филиал, Новосибирск, Россия

²Независимый исследователь

*e-mail: makarova@vnigni.ru

Поступила в редакцию 18.01.2024 г.

После доработки 28.03.2024 г.

Принята к публикации 18.05.2024 г.

Скважина Хантайско-Сухотунгусская-1 вскрыла кембрийские отложения почти в полном объеме. В скважине установлены пять свит: чопкинская, устьбрусская, шумнинская, краснопорожская, сухарихинская. Их отложения относятся к низам тукаландинского региояруса, мокутейскому и омнинскому региоярусам (сопоставляемым с нижней частью аксайского яруса и сакским ярусом) верхнего кембрия, к зоне *Glyptagnostus stolidotus*, слоям с *Tomagnostella sulcifera*, слоям с *Lejopyge*, слоям с *Anomocarioides*, слоям с *Linguagnostus* среднего кембрия и к слоям с *Pagetiellus porrectus* нижнего кембрия. Установленная в скважине зона *G. stolidotus* является палеонтологически охарактеризованным подразделением, непосредственно подстилающим стратотип омнинского региояруса, который выделен в естественном разрезе р. Чопко. Установлены пять новых среднекембрийских видов трилобитов: *Ammagnostus minutus* sp. nov., *Parasolenopleura siberica* sp. nov., *Onchonotellus arealis* sp. nov., *Pseudanomocarina falcata* sp. nov., *Toxotiformis tchopkiensis* sp. nov.

Ключевые слова: омнинский региоярус, разрез р. Чопко, корреляция разнофациальных отложений Сибири и Казахстана

ВВЕДЕНИЕ

Скважина Хантайско-Сухотунгусская-1 пробурена в 2019 г. на северо-западе Сибирской платформы, примерно в 50 км от г. Норильска, на р. Чопко (рис. 1). Скважина вскрыла почти полный разрез кембрия (без верхней его части) с практически непрерывным отбором керна. В разрезе установлены свиты, представленные известняками в разной степени глинисто-

алевритистыми: чопкинская (инт. 2.0–917.0 м; без верхней части свиты), устьбрусская (инт. 917.0–1011.35 м), шумнинская (инт. 1012.55–1034.05 м), краснопорожская (инт. 1034.05–1187.35 м) и сухарихинская (инт. 1187.35–1203.0 м; пройдены только самые верхние слои свиты). Естественный разрез р. Чопко является стратотипическим для чопкинской свиты. Скважина расположена непосредственно на береговой террасе, на обнажении Ч-24, слои которого отнесены к тукаландинскому региоярису (верхняя половина верхнего кембрия) (Опорный..., 2021, 2022). Стратотипы тукаландинского и вышележащего хантайского региоярусом находятся южнее в разрезе р. Кулюмбэ (Розова, 1968) (рис. 1). Стратотипы двух нижних региоярусом верхнего кембрия, омнинского и мокутейского, установлены в разрезе р. Чопко (Опорный..., 2021, 2022).

Рис. 1. Схема расположения скв. Хантайско-Сухотунгусская-1 и опорного разреза верхнего кембрия р. Чопко.

1 – граница Сибирской платформы; 2 – стратотипические разрезы кембрия рр. Чопко и Кулюмбэ; 3 – обнажения р. Чопко; 4 – скв. Хантайско-Сухотунгусская-1.

Подосва стратотипа омнинского региоярусом проводится по нижнему слою первого коренного выхода в долине р. Чопко, в котором найден единственный пигидий *Glyptagnostus reticulatus* (Angelin, 1851). По появлению этого вида проводится нижняя граница верхнего отдела кембрия в Международной стратиграфической шкале (МСШ) и Общей стратиграфической шкале (ОСШ) России. Толщи, подстилающие омнинский региоярус, в естественном разрезе скрыты под четвертичными отложениями, поэтому для установления стратотипа в полном понимании этого термина не хватало наличия в едином сечении палеонтологически охарактеризованных нижележащих отложений. Скважина Хантайско-Сухотунгусская-1 восполнила этот недостаток и вскрыла подстилающие слои стратотипа омнинского региоярусом. На нескольких уровнях найдены представители широко распространенного вида *G. stolidotus* Örik, 1961, которые позволили установить здесь одноименную зону. Нижележащие среднекембрийские и нижнекембрийские отложения по смене комплексов трилобитов подразделены на слои с фауной.

Описания трилобитов выполнены с использованием латинских терминов и их индексов (Розова, Розов, 1975; Rosova, Makarova, 2008). Принятые сокращения: хор. – хорошей сохранности, уд. – удовлетворительной сохранности, неполн. – неполной сохранности. Фотоизображения трилобитов приведены в табл. I–VII.

Таблица I

Таблица II

Таблица III

Таблица IV

Таблица V

Таблица VI

Таблица VII

РАСЧЛЕНЕНИЕ РАЗРЕЗА СКВАЖИНЫ ПО ТРИЛОБИТАМ

В верхнекембрийской части разреза скважины найдены следующие трилобиты (рис. 2; табл. I): в инт. 2.3–2.5 м: *Pseudagnostus cryptus* Pak, 2005 – 1 **Pyg** (хор.), *Ramazina ramazinica* Rosova et Makarova, 2009 – 3 **Cr** (хор.), *Noriliya noriliensis* Ros. et Mak., 2022 – 1 **Cr** (хор.), *Ceterella cetera* Ros. et Mak., 2022 – 1 **Cr** (хор.), *Tumoraspis tumori* Makarova, 2008 – 5 **Cr** (хор.) и 4 **Pyg** (хор.), *Bijaspis* sp. – 1 **Cr** (неполн.); в инт. 7.3–9.4 м: *Pseudagnostus intermedius* Pak, 2005 – 1 **C** (хор.), *Irvingella* cf. *norilica* Lazarenko, 1968 – 1 **Cr** (неполн.), *Proceratopyge tenuita paratenuita* Ros. et Mak., 2009 – 2 противоотпечатка **Pyg** (уд.); на гл. 52.5 м: *Pseudagnostus cryptus* – 1 **Pyg** (неполн.); на гл. 98.3 м: *Rybniites* sp. – 1 **Cr** (неполн.); на гл. 140.4 м: *Irvingella* sp. – 1 **Cr** (неполн.); на гл. 322.1 м: *Irvingella* cf. *perfecta* Tchernysheva, 1968 – 1 фрагмент торакса и **Pyg**; на гл. 373.3 м: *Proceratopyge* sp. – 1 противоотпечаток **Cr** (уд.). Эти роды и виды встречены в естественном разрезе р. Чопко, в мокутейском региоярусе и низах тукаландинского региояруса (Опорный..., 2021, 2022), которые сопоставляются с верхней частью сакского и нижней частью аксайского ярусов верхнего кембрия ОСШ. В интервале 455.7–504.3 м найдены *Pseudagnostus idalis* Öpik, 1967 – 2 **Pyg** (уд.) и *Proceratopyge* sp. – 1 **Cr** (неполн.). Вид *Glyptagnostus reticulatus* обнаружен на глубинах 504.7, 514.35, 522.25 и 541.4 м. Эти трилобиты характерны для омнинского региояруса. Все описания позднекембрийских видов трилобитов, а также биостратиграфическое расчленение разреза р. Чопко, используемое в данной статье (рис. 2), приведены в работе (Опорный..., 2022).

Рис. 2. Схема распространения трилобитов в верхнем кембрии скв. Хантайско-Сухотунгусская-1.

В естественном разрезе р. Чопко интервал распространения вида *G. reticulatus* составляет 134.5 м (Опорный..., 2022). Количество его находок постепенно возрастает снизу вверх, начиная от подошвы омнинского региояруса, проведенной в первом слое нижнего коренного выхода разреза, в котором найден единственный пигидий. Массовые находки *G. reticulatus* встречены в интервале примерно от 80 до 110 м выше основания разреза. Далее наблюдается довольно резкое их сокращение (Опорный..., 2022). На наш взгляд, в керн скважины Хантайско-Сухотунгусская-1 (диаметром 40 мм) попали представители *G. reticulatus* со стратиграфического уровня, где отмечается его массовое развитие, а не с уровня первого единичного появления. Учитывая интервал распространения *G. reticulatus* в естественном разрезе, в скважине подошва верхнего кембрия проходит ниже находок в ней этого вида.

Вид-индекс верхней среднекембрийской зоны *G. stolidotus* в скважине найден примерно на 100 м ниже, чем *G. reticulatus*, – на гл. 639.9, 641.7, 641.9, 648.3 м (рис. 3). Между этими находками, на гл. 595.4 м, встречен пигидий *Kormagnostella* cf. *longa* Ergaliev, 1980, который наиболее близок к пигидию *K. longa* из зоны *Kormagnostus simplex* разреза р. Кыршабакты Казахстана (Ергалиев, Ергалиев, 2008). Интервал распространения *K. longa* в казахстанском разрезе – от зоны *Lejopyge laevigata* до низов зоны *Glyptagnostus stolidotus*. По этой причине, вероятнее всего, слои чопкинской свиты на гл. 595.4 м относятся к среднему кембрию, а нижняя граница верхнего кембрия проходит вблизи этого уровня. Таким образом, инт. 595.4–648.3 м относится к зоне *G. stolidotus*, подстилающей зону *G. reticulatus*, которая лежит в основании стратотипа омнинского региояруса. В интервале 662.1–773.7 м встречены *Agnostidae* gen. et sp. indet, *Innitagnostus* sp., *Tomagnostella sulcifera* (Wallerius, 1895). Эти роды распространены в зонах *Proagnostus bulbosus*, *Clavagnostus spinosus*, *G. stolidotus*, *G. reticulatus* разрезов России (Якутия), Швеции, Казахстана, Китая. Вид *Tomagnostella sulcifera* в разрезах указанных стран занимает определенный стратиграфический интервал от верхней части зоны *Lejopyge laevigata* до подошвы зоны *G. stolidotus*. В скважине в инт. 648.3–773.7 м выделены слои с *Tomagnostella sulcifera*.

Рис. 3. Схема распространения трилобитов и брахиопод в кембрийских отложениях скважины Хантайско-Сухотунгусская-1.

В нижележащих отложениях необходимо отдельно отметить находки в инт. 810.8–817.2 м представителей родов, характерных для более мелководных фаций Игарского района:

Acrocephalinella sp. aff. *A. borealica* Lazarenko, 1960, *Nahannagnostus?* sp. и *Toxotiformis tchorkiensis* sp. nov. Интересно, что эти формы встречены в небольшом интервале, выше и ниже которого в скважине больше не найдено представителей лагунно-шельфовой фауны. В естественном разрезе р. Чопко только в низах зоны *G. reticulatus* встречены три общих рода, в том числе форма *Acrocephalinella* aff. *borealica*. В интервале 859.8–908.0 м найдены *Goniagnostus* cf. *nathorsti* (Brøgger), 1878, *Lejopyge* cf. *armata* (Linnarsson, 1869), *Lejopyge* sp. В чопкинской свите в инт. 773.7–908.0 м выделены слои с *Lejopyge*.

Самое основание чопкинской свиты (мощностью около 9 м) относится к слоям с *Anomocarioides*. Данное подразделение охватывает отложения в инт. 908.0–999.3 м, которые в основном относятся к устьбрусской свите. Род *Anomocarioides* Lermontova, 1940 представлен пигидиями, встреченными почти по всему интервалу – на глубинах 927.9, 951.0, 998.2, 999.3 м. Также в этом подразделении наиболее важны находки *Megagnostus glandiformis* (Angelin), 1851 (гл. 935.5, 943.3, 997.8, 998.8, 999.3, 1006.0 м), *Agraulos difformis* (Angelin, 1851) (998.2, 998.6 м), *A. selcupicus* Rosova, 1964 (941.0, 999.3 м), *Anomocarina* cf. *splendens* Lermontova, 1940 (926.2 м), *Rina?* *mayskaya* Bushuev et Makarova, 2016 (999.3 м), *Corynexochus* sp. (925.1 м). Эти роды и виды являются общими, связующими формами запада и востока Сибирской платформы, а также некоторых регионов мира (Скандинавия, Гренландия, Канада).

В самой нижней части устьбрусской свиты, в инт. 999.3–1011.2 м, найдены *Linguagnostus* sp., *Megagnostus glandiformis*, *Axagnostus* ex. gr. *fallax* (Linnarsson, 1869), *Peronopsis?* aff. “*ultimus*” Ergaliev, 1980, *Eodiscus borealis* Westergård, 1946, *Corynexochus* aff. *tarsus* Lazarenko, 1960, *Rina?* *mayskaya*, *Pseudanomocarina* cf. *plana* Tchernysheva, 1956, *P. falcata* sp. nov., *Parasolenopleura siberica* sp. nov. Указанный интервал отнесен к слоям с *Linguagnostus*. Найденные в скважине *Linguagnostus* sp. занимают почти весь объем подразделения и являются одними из самых древних представителей данного рода (подробнее смотри в замечаниях к роду).

Граница между устьбрусской и шумнинской свитами приходится на интервал без выноса керна (1011.35–1012.55 м). В самом верхнем фрагменте керна шумнинской свиты найдены брахиоподы. Согласно определениям И.В. Коровникова, это представители вида *Botsfordia caelata* (Hall, 1847) (гл. 1012.7, 1013.3, 1016.0, 1019.9 м), которые встречаются начиная с ботомского яруса нижнего кембрия до низов амгинского яруса среднего кембрия. На глубине 1015.1 м определена *Alisina* sp., характерная для ботомского и тойонского ярусов. Трилобиты, характерные для нижней части ботомского яруса, найдены в инт. 1018.5–1036.0 м: *Pagetiellus porrectus* Lazarenko, 1962, *P. sp.*, *Triangulaspis?* sp. Верхи краснопорожской свиты и нижняя

часть шумнинской свиты относятся к слоям с *Pagetiellus porrectus* ботомского яруса. Все эти данные указывают на то, что, по-видимому, на границе устьбрусской и шумнинской свит имеется перерыв в осадконакоплении: отложения майского яруса (устьбрусская свита) со стратиграфическим несогласием перекрывают отложения ботомского яруса (шумнинская свита). Если рассматривать вариант отсутствия перерыва, то отложения 7-метрового интервала (1011.35–1018.50 м) соответствуют двум ярусам – тойонскому и амгинскому, что выглядит маловероятным. Нельзя также исключать наличие на этом уровне тектонического контакта.

КОРРЕЛЯЦИЯ

Отложения, вскрытые скважиной Хантайско-Сухотунгусская-1, формировались преимущественно в открытоморских, относительно глубоководных обстановках (Опорный..., 2021), поэтому корреляция с разрезами, представленными бассейновыми и склоновыми фациями (реки Хос-Нелегэ, Кыршабакты), не вызывает значительных трудностей (рис. 4). Сопоставление открытоморских отложений с лагунно-шельфовыми (с опорным разрезом р. Кулюмбэ) до сих пор остается дискуссионным, поскольку общие формы редки, и чаще всего они ранга рода. Корреляция верхнекембрийской части подробно изложена в работе по естественному разрезу р. Чопко (Опорный..., 2021, 2022). В целом мы согласны с утверждением, что “основание нганасанского горизонта по возрасту близко основанию зоны *Glyptagnostus reticulatus*, а не низам более молодого мадуйского горизонта” (Опорный..., 2022, с. 249). Тем не менее, необходимо добавить, что находки видов *Clavagnostus spinosus* Resser (= *C. sulcatus*) и *Nahannagnostus nganasanicus* (Rosova) в разрезе р. Кулюмбэ удревняют возраст нганасанского горизонта. Вид *C. spinosus* в различных регионах мира (США, Швеция, Китай, Россия, Казахстан) встречается вплоть до нижней части зоны *Glyptagnostus stolidotus*. В разрезе р. Кулюмбэ, по данным Н.П. Лазаренко (Лазаренко, Никифоров, 1968), он найден в нганасанском горизонте, но, к сожалению, без точной привязки к разрезу. Последующие сборы трилобитов в течение нескольких полевых сезонов на этом разрезе не привели к находкам этого вида. Вид *N. nganasanicus* установлен в нижних слоях нганасанского горизонта (Розова, 1964, 1968). В Австралии он встречается в зоне *G. stolidotus* (Öpik, 1967, pl. 38, fig. 8, pl. 62, figs. 1–3; Shergold, 1977, pl. 15, fig. 6), в Якутии в зонах *Clavagnostus spinosus* и *G. stolidotus* (Лазаренко и др., 2008). Самые древние представители *N. nganasanicus* найдены на северо-западе Канады, в зонах *Cedaria selwyni*, *C. prolifica*, *C. brevifrons*, которые сопоставляются с зонами *Proagnostus bulbosus*–*G. stolidotus* (Pratt, 1992, pl. 6, figs. 12–15, 18). По

этим причинам, возможно, нижняя граница нганасанского горизонта проходит несколько ниже подошвы зоны *Glyptagnostus reticulatus*. Для уточнения сопоставления необходимы дополнительные сборы трилобитов из разреза р. Кулюмбэ, в которых будут повторно найдены *Clavagnostus spinosus* с точной привязкой к разрезу. Кроме того, необходимы повторные сборы *Oidalagnostus trispinifer* Westergård и *Schmalenseeia* sp., утерянные образцы которых не были опубликованы, но на которые ссылается К.Л. Пак при обосновании своего варианта корреляции (Опорный..., 2021, с. 117). Более подробно об этом изложено в (Опорный..., 2022, с. 243).

Рис. 4. Корреляция скв. Хантайско-Сухотунгусская-1 с основными непрерывными разрезами кембрия Сибири и Казахстана.

Зона *G. stolidotus* однозначно коррелируется с одноименными зонами рассматриваемых разрезов (рис. 4). Вид *Tomagnostella sulcifera* из одноименных слоев скважины развит в других разрезах (Якутии, Казахстана, Китая) в определенном стратиграфическом интервале от верхней части зоны *Lejopyge laevigata* до подошвы зоны *G. stolidotus* и встречается совместно с видом *Proagnostus bulbus*; их интервалы распространения примерно одинаковые. Поэтому слои с *T. sulcifera* и зона *G. stolidotus* скважины Хантайско-Сухотунгусская-1 сопоставляются с зонами *Proagnostus bulbus*, *Clavagnostus spinosus*, *G. stolidotus* вместе взятыми разреза р. Хос-Нелегэ и с интервалом от верхней части зоны *Lejopyge laevigata* до кровли зоны *G. stolidotus* Казахстана. В разрезе р. Хос-Нелегэ вид *P. bulbus* начинает свое развитие в верхней части интервала распространения вида *L. laevigata* и проходит в нижнюю половину зоны *C. spinosus* (Лазаренко и др., 2008); в разрезе р. Кыршабакты *P. bulbus* распространен от зоны *L. laevigata* до верхов зоны *Kormagnostus simplex* (Ергалиев, 1980; Ергалиев, Ергалиев, 2008). В свою очередь, зона *Proagnostus bulbus* р. Хос-Нелегэ уверенно коррелируется с лоней *Bonneterrina saamica* (саамский горизонт) р. Кулюмбэ по наличию общих видов *Oidalagnostus trispinifer* West., *Buitella buitensis* Laz., *Rina celebrata* Ros. и общих родов *Maiaspis* N. Tchern., *Acrocephalites* Wall. Благодаря этой корреляции, слои с *T. sulcifera* и зона *G. stolidotus* могут быть сопоставлены с саамским и сахайским горизонтами р. Кулюмбэ.

Слои с *Lejopyge* сопоставляются с зоной *Lejopyge laevigata*. Слои с *Anomocarioides* коррелируются с лоней *Anomocarioides limbataeformis* р. Хос-Нелегэ и с селькупским горизонтом р. Кулюмбэ. Их общими видами являются *Megagnostus glandiformis*, *Agraulos difformis*, *A. selcopicus*, *Anomocarina splendens* Lerm., а также род *Anomocarioides*.

Слои с *Linguagnostus* сопоставляются с двумя самыми нижними зонами майского яруса – с зонами *Tomagnostus fissus*–*Acadoparadoxides sacheri* и *Anopolenus henrici*–*Corynexochus perforatus* вместе взятыми. В нижней части общими являются *Pseudanomocarina plana*, *P. falcata*, *Eodiscus borealis*, *Corynexochus aff. tersus*, *Axagnostus ex gr. fallax*, в верхней – *Megagnostus glandiformis*, *Rina? mayskaya*, *Agraulos aff. difformis* и род *Cotalagnostus*. По всему интервалу общим является род *Linguagnostus*, представители которого встречаются и в зоне *Tomagnostus fissus*–*Acadoparadoxides sacheri*, и в зоне *Anopolenus henrici*–*Corynexochus perforatus*.

Слои с *Pagetiellus porrectus* сопоставляются с нижней частью ботомского яруса, поскольку *P. porrectus* и представители рода *Triangulaspis* в разрезах рек Кулюмбэ, Сухариха, Оленек и др. встречаются совместно с представителями рода *Calodiscus* Howell, 1935 и характеризуют одноименные слои основания ботомского яруса Юдомо-Оленекского фациального региона (Региональная..., 2021).

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Коллекция трилобитов хранится в Центре коллективного пользования (ЦКП) “Коллекция Геохрон” (г. Новосибирск) под № 2122. Фотографии выполнены А.Л. Макаровой, А.В. Купиным, П.В. Фоминым. Ниже приведен перечень используемых в работе латинских терминов и их индексов – термиксов, а также замеров морфологических элементов трилобитов (Розова, Розов, 1975; Rosova, Makarova, 2008) (рис. 5). Определения даны с помощью традиционных терминов (Чернышева и др., 1982). После сокращения “англ.” следует один синоним на английском языке. При характеристике трилобитов используются относительные размеры элементов: например, запись $a_1Cor = 0.43-0.46 a_1G$ означает, что по осевой линии a_1 величина короны (*Cor*) составляет от 0.43 до 0.46 величины глабели (*G*).

Рис. 5. Схема морфологических элементов и их замеров агностидных (**a**) и полимерных (**b**) трилобитов с использованием латинских термиксов.

A, *area* (арея) – фронтальное поле; англ. – *frontal field*

Ar, *arculum* (аркулюм) – передняя кайма кранидия; англ. – *anterior border*

Bcl, *buccula* (буккула) – часть фиксигены в пределах глазных крышек; англ. – *palpebral area*

C, *cephalon* (цефалон) – цефалон; англ. – *cephalon*

Cir, *circus* (циркус) – кайма, окружающая цефалон в целом; англ. – *border*

Cp, campus (кампус) – предглабельное поле; англ. – preglabellar field

Cor, corona (корона) – передняя часть кранидия; англ. – frontal area

Cr, cranidium (кранидий) – кранидий; англ. – cranidium

D, dorsum (дорсум) – спинной щит; англ. – dorsal exoskeleton

Fin, finis (финис) – терминальная лопасть; англ. – terminal axial piece (or ring)

G, glabella (глабель) – глабель; англ. – glabella

Mb, membrum (мембрум) – кольцо рахиса; англ. – axial ring of pygidium

O, occiput (окципут) – затылочное кольцо; англ. – occipital ring

P, planta (планта) – задняя часть неподвижной щеки; англ. – posterior area

Pal, palpebra (пальпебра) – глазная крышка; англ. – palpebral lobe

Pn, planum (планум) – плевральное поле; англ. – pleural fields

Pyg, pygidium (пигидий) – пигидий; англ. – pygidium

R, rachis (рахис) – рахис пигидия; англ. – axis of pygidium

SAr, sulcus arcularis (сулькус аркулярис) – передняя краевая борозда; англ. – border furrow

SCir, sulcus circularis (сулькус циркулярис) – краевая борозда цефалона; англ. – border furrow

SD, sulcus dorsalis (сулькус дорзалис) – спинные борозды цефалона; англ. – axial furrow

SG, sulcus glabellaris (сулькус глабеллярис) – боковые борозды глабели; англ. – lateral glabellar furrow

SO, sulcus occipitalis (сулькус окципиталис) – затылочная борозда; англ. – occipital furrow

SPal, sulcus palpebralis (сулькус пальпебралис) – глазная борозда; англ. – palpebral furrow

SPg, sulcus preglabellaris (сулькус преглабеллярис) – предглабельная борозда; англ. – preglabellar furrow

SPyg, sulcus pygidialis (сулькус пигидиалис) – спинные борозды пигидия; англ. – axial furrow

SR, sulcus rachialis (сулькус рахиалис) – борозды рахиса; англ. – inter-ring furrow

SSag, sulcus sagittalis (сулькус сагитталис) – продольная предглабельная борозда; англ. – medial preglabellar furrow

STg, sulcus transglabellaris (сулькус трансглабеллярис) – поперечная борозда глабели; англ. – transglabellar furrow

SVn, sulcus vincularis (сулькус винкулярис) – краевая борозда пигидия; англ. – border furrow of pygidium

StCor, sutura coronalis (сутура короналис) – передняя ветвь лицевых швов; англ. – anterior section of facial suture

StPt, sutura plantoralis (сyтура планторалис) – задняя ветвь лицевых швов; англ. – posterior section of facial suture

Tm, tempus (темпус) – боковой участок фронтального поля; англ. – preocular field

Tor, torus (торус) – задняя кайма; англ. – posterior border

VI, vallum (валлюм) – глазные валики; англ. – eye ridge

Vn, vinculum (винкулом) – кайма пигидия; англ. – border of pygidium

Замеры морфологических элементов: **a₁** – замеры по осевой линии; **b** – замеры по линиям, перпендикулярным осевой линии; **cPal** – замер по прямой от переднего до заднего края **Pal**.

ОТРЯД AGNOSTIDA SALTER, 1864

ПОДОТРЯД AGNOSTINA SALTER, 1864

СЕМЕЙСТВО AGNOSTIDAE M'COY, 1849

ПОДСЕМЕЙСТВО AMMAGNOSTINAE, ÖPIK, 1967

Род *Ammagnostus* Öpik, 1967

Ammagnostus minutus Makarova sp. nov.

Табл. V, фиг. 10

Ammagnostus laiwuensis: Пегель и др., 2016, с. 28, табл. 9, фиг. 6.

Название вида. От *minutus* лат. – мелкий.

Голотип. **Pyg**, № 2122/58, табл. 5, фиг. 10, скв. Хантайско-Сухотунгусская-1, устьбрусская свита, гл. 1007.0 м. Средний кембрий, майский ярус, слои с *Linguagnostus*.

Диагноз. **SPyg** очень мелкие до практически полного исчезновения в районе заднего края **R**, **SVn** мелкий, по оси умеренной величины, а около заднебоковых углов **Pyg** значительно расширяется, задний край **R** не дотягивается до **SVn**, осевой бугорок равномерно округлен, бугорок на постерорахисе отсутствует.

Описание. **Pyg** небольших размеров (**a₁Pyg** = 3.2 мм), умеренно выпуклый, с широко-субквадратно-округленным задним краем. **R** очень слабо, практически равномерно сужается назад, лишь напротив осевого бугорка имеет небольшой пережим. **SR** не прослеживаются. Осевой бугорок, расположенный на антерорахисе, маленький, равномерно округленный. **SPyg** средней ширины, очень мелкие, назад становятся совсем мелкими, неразличимыми, из-за чего задний край **R** сливается с **Pn**. При косом освещении, по оси можно разглядеть наличие узкого промежутка между **R** и **SVn**. Боковые участки **Pn** слабовыпуклые, узкие по **b**, посередине составляют примерно 1/3 от **R**. **SVn** мелкий, в передней и задней (по оси) частях умеренной ширины, а в районе заднебоковых углов **Pyg** значительно угловато

расширяется в 3 раза. **Vn** почти плоский, по бокам несет маленькие шипы. Ширина **Vn** увеличивается от переднего края к шипам и от шипов к заднему краю.

С р а в н е н и е. От типового вида *A. psammius* (Öpik, 1967, p. 139, pl. 66, fig. 3, pl. 66, figs. 1–4) отличается исчезающими в задней части **SPyg**; более мелким, расширяющимся по бокам **SVn**; более маленьким и равномерно округленным осевым бугорком; **R**, не достигающимся до **SVn**; а также отсутствием **SR** и бугорка на постерорахисе.

По мелкому **SVn**, почти не прослеживающемуся сзади **SPyg** и отсутствию **SR** новый вид напоминает *A. bassa* (Öpik, 1967, p. 145, pl. 60, figs. 6–10), от которого отличается угловатым расширением **SVn**, наличием промежутка между **R** и **SVn**, более узкими боковыми частями **Pn** (у *bassa* они составляют 1/2 от **R** (по **b**)) и отсутствием бугорка на постерорахисе.

От *A. laiwuensis* (Lorenz, 1906) (Zhang, Jell, 1987, p. 46, pl. 3, fig. 8), развитого по данным (Peng, Robison, 2000, p. 29) от верхней части зоны *Ptychagnostus atavus* до зоны *Proagnostus bulbosus*, новый вид отличается в целом более мелкими и исчезающими в задней части **SPyg**; более маленьким и равномерно округленным осевым бугорком; **R**, не достигающимся до **SVn**; и отсутствием бугорка на постерорахисе.

З а м е ч а н и я. **Pyg**, определенный как *A. laiwuensis* (Пегель и др., 2016, с. 28, табл. 9, фиг. 6), на наш взгляд, относится к виду *A. minutus* sp. nov. Такие пигидии найдены в скв. 203 и 204, вмещающие отложения которых отнесены к зонам *Anopolenus henrici*–*Corynepochus perforatus* и *Tomagnostus fissus*–*Acadoparadoxides sacheri* (Пегель и др., 2016).

М а т е р и а л. Гл. 1007.0 м – 1 **Pyg** (хор.), слои с *Linguagnostus*.

Род *Kormagnostella* E. Romanenko, 1967

***Kormagnostella* cf. *longa* Ergaliev, 1980**

Табл. II, фиг. 1

З а м е ч а н и я. Данный экземпляр наиболее сходен с **Pyg** *K. longa* из зоны *Kormagnostus simplex* Казахстана (Ергалиев, Ергалиев, 2008, табл. 23, фиг. 19). Судя по схеме распространения (Ергалиев, Ергалиев, 2008, с. 14–15), наиболее молодые представители *K. longa* встречаются в слоях, подстилающих отложения с *Glyptagnostus stolidotus*. Тем не менее на фототаблице изображен **Pyg**, найденный непосредственно в зоне *G. stolidotus* (Ергалиев, Ергалиев, 2008, табл. 27, фиг. 14).

М а т е р и а л. Гл. 595.4 м – 1 **Pyg** (неполн.), зона *Glyptagnostus stolidotus*.

СЕМЕЙСТВО SPINAGNOSTIDAE HOWELL, 1935

ПОДСЕМЕЙСТВО SPINAGNOSTINAE HOWELL, 1935

Род *Cotalagnostus* Whitehouse, 1936

Cotalagnostus sp.

Табл. VI, фиг. 7

З а м е ч а н и я . Данный **C** характеризуется **SD**, которые прослеживаются только в задней части, а также неразвитыми базальными дольками. По этим признакам он сходен с *C. laevus* Robison, 1964 из подзоны *Bolaspidella contracta* США (Robison, 1964, pl. 80, figs. 17–28).

М а т е р и а л . Гл. 1010. 2 м – 1 **C** (хор.), слои с *Linguagnostus*.

Род Nyragnostus Jaekel, 1909

Nyragnostus sp.

Табл. II, фиг. 5

З а м е ч а н и я . Наибольшее сходство проявляет с видом *N. parvifrons* (Linnarsson, 1869), который, по данным (Peng, Robison, 2000), распространен от зоны *Ptychagnostus atavus* до зоны *Proagnostus bulbosus*.

М а т е р и а л . Гл. 643.6 м – 1 **Pyg** (уд.), зона *Glyptagnostus stolidotus*.

ПОДСЕМЕЙСТВО UNCERTAIN

Род Pseudoperonopsis Harrington, 1938

Pseudoperonopsis sp.

Табл. V, фиг. 1

З а м е ч а н и я . Цефалон типового вида *Pseudoperonopsis sallesi* (Munier-Chalmas et Bergeron, 1889) (Whittington et al., 1997, p. 360, Fig. 228.2) на **G** не имеет **STg**. Экземпляр из скважины также не имеет **STg**, а на его месте наблюдается только очень слабое понижение. У других видов, отнесенных к этому роду, **STg** четкий, довольно глубокий (Öpik, 1979; Ергалиев, Ергалиев, 2008 и др.). Согласно описанию (Whittington et al., 1997), *sallei* несет рудиментный **SSag**, который на рассматриваемом экземпляре не прослеживается.

М а т е р и а л . Гл. 1003.8 м – 1 **C** (хор.), слои с *Linguagnostus*.

СЕМЕЙСТВО DIPLAGNOSTIDAE WHITEHOUSE, 1936

ПОДСЕМЕЙСТВО DIPLAGNOSTINAE WHITEHOUSE, 1936

Род Linguagnostus Kobayashi, 1939

Linguagnostus sp.

Табл. IV, фиг. 5, табл. V, фиг. 8–9, табл. VI, фиг. 11

З а м е ч а н и я . **Pyg** неполной сохранности и **C** хорошей сохранности имеют все основные признаки рода *Linguagnostus* и близки к виду *L. aldanicus* Makarova et Bushuev, 2016 из лоны *Tomagnostus fissus*–*Paradoxides hicksi* скв. Усть-Майская 366 (бассейн р. Алдан) (Макарова, Бушуев, 2016). Из зоны *Ptychagnostus atavus* Гренландии опубликованы **Pyg** и **C**, определенные как *L. grönwalli* Kobayashi, 1939 (Robison, 1994, p. 34, Fig. 10). На наш взгляд,

гренландские экземпляры имеют признаки *aldanicus*: очень широкий **SVn**, узкий по бокам **Pn**, нерасчлененный **R** и отсутствие пострахиальной борозды. Эти признаки отличают их от *grönwalli*. Данные находки являются самыми древними представителями рода *Linguagnostus*.

C рода *Linguagnostus* проявляют некоторое сходство с **C** *Axagnostus ex gr. fallax*, но отличаются от них заметно более широким **Scir**; более спрямленным **STg**, который расположен ближе к переднему краю **G**, поэтому отделяемая им передняя лопасть меньшего размера; а также большими по величине базальными дольками.

М а т е р и а л . Гл. 1001.2 м – 1 **Pyg** (неполн.), гл. 1003.6 м – 1 **Pyg** (неполн.), гл. 1003.8 м – 1 **Pyg** (неполн.), гл. 1007.0 м – 1 **Pyg** (неполн.), 1 **C** (хор.), гл. 1011.2 м – 1 **C** (хор.), слои с *Linguagnostus*.

ПОДСЕМЕЙСТВО PSEUDAGNOSTINAE WHITEHOUSE, 1936

Род *Nahannagnostus* Pratt, 1992

Nahannagnostus? sp.

Табл. II, фиг. 11

З а м е ч а н и я . Род *Nahannagnostus* установлен на **Pyg** *Pseudagnostus nganasanicus* Rosova, 1964 из нганасанского горизонта разреза р. Кулюмбэ (Розова, 1964, табл. XVI, фиг. 3). В синонимику к виду *nganasanicus* Б. Пратт включил **C** из того же местонахождения, ранее определенный как “*Aagnostus*” *valentinus* Lochman, 1944 (Розова, 1964, табл. XVI, фиг. 11). Из своей коллекции Пратт отнес к *nganasanicus* **C** из разных слоев, которые заметно отличаются от кулюмбинского **C** (Pratt, 1992, p. 36, pl. 6, figs. 10, 11, 16, 17, p. 37, Text-fig. 28). В свою очередь, **C**, подобные кулюмбинскому, Пратт отнес к виду *Nahannagnostus logani* Pratt, 1992 (Pratt, 1992, p. 36, pl. 6, figs. 19, 23, p. 37, Text-fig. 28). Из всего этого неясно, какие именно цефалоны предполагаются к типовому виду *nganasanicus*. На наш взгляд, до тех пор пока не найден полный **D**, нет оснований достоверно относить какие-либо **C** к этому роду. Все предполагаемые **C** следует определять со знаком вопрос.

C из скважины (верхняя часть слоев с *Lejoryge*) характеризуются субтреугольным передним краем **G**, в том числе заостренными переднебоковыми углами; **SSag**, который не дотягивается до **G**; а также отсутствием **STg**. По этим признакам он наиболее близок к канадским **C** из лоны *Cedaria prolifica* (Pratt, 1992, pl. 6, figs. 10, 16), от которых несколько отличается более короткими **G** и **SSag**. На наш взгляд, и канадские, и сибирская формы могут быть определены только как *Nahannagnostus?* sp.

С из нганасанского горизонта разреза р. Кулюмбэ (Розова, 1964, табл. XVI, фиг. 11), о котором было сказано выше, вероятно, относится к виду *Nahannagnostus? logani*, голотипом которого является **С** из лоны *Cedaria minor* (Pratt, 1992, pl. 6, fig. 19).

М а т е р и а л . Гл. 817.2 м – 2 **С** (хор.), слои с *Lejopyge*.

СЕМЕЙСТВО PERONOPSIDAE WESTERGÅRD, 1936

Род *Peronopsis* Hawle et Corda, 1847

Peronopsis? aff. "ultimus" Ergaliev, 1980

Табл. V, фиг. 6

З а м е ч а н и я . Название вида взято в кавычки, поскольку ранее оно было уже использовано – *Peronopsis ultima* Poulsen, 1960. **Pyg** из скважины отличаются от “ultimus” (Ергалиев, 1980, табл. 1, фиг. 4; Ергалиев, Ергалиев, 2008, табл. 1, фиг. 5) более узким **Pn** (по **b**); более длинным осевым бугорком, который выходит за пределы **Mb₂**; и более широким **Vn**. Вид “ultimus” отнесен к роду *Peronopsis* под вопросом, так как имеет четкие и довольно глубокие **SR**, что не характерно для этого рода.

В типовой местности Южного Казахстана (разрез р. Кыршабакты) “ultimus” имеет узкий стратиграфический интервал и развит в одноименной зоне, ниже первых находок *Triplagnostus gibbus* (Ергалиев, 1980, с. 14–15). **Pyg**, отнесенные к *Pentagnostus shabaktensis* Ergaliev, 2008 из зоны *Ptychagnostus intermedius* того же разреза р. Кыршабакты (Ергалиев, Ергалиев, 2008, табл. 3, фиг. 3–5), вероятнее всего, принадлежат к *P.?* “ultimus”, поскольку имеют все признаки голотипа “ultimus”, которым также является **Pyg**. Для *P. shabaktensis* голотипом выбран **С** и полного **D** не найдено, поэтому нет достоверных данных, какие именно **Pyg** принадлежат к виду *shabaktensis*. Отнесение “ultimus” к *P. shabaktensis*, как сделано в работе (Naimark, 2012), некорректно, поскольку “ultimus” основан на **Pyg**, который и является носителем этого названия, а *P. shabaktensis* – на **С** и не имеет достоверно известного **Pyg**.

М а т е р и а л . Гл. 1004.0 м – 1 **Pyg** (хор.), гл. 1005.0 м – 1 **Pyg** (хор.), гл. 1005.3 м – 1 **Pyg** (хор.), слои с *Linguagnostus*.

СЕМЕЙСТВО CLAVAGNOSTIDAE, HOWELL, 1937

Род *Utagnostus* Robison, 1964

Utagnostus sp.

Табл. V, фиг. 2

З а м е ч а н и я . Данные **С** близки к виду *U. songae*, голотипом которого является **С** (Peng, Robison, 2000, p. 47, Fig. 34.7). *U. songae* найден в самых низах зоны *Ptychagnostus*

punctuosus Китая, совместно с молодыми представителями вида *P. atavus* (Peng, Robison, 2000, Fig. 4).

М а т е р и а л . Гл. 1003.6 м – 1 С (неполн.), гл. 1003.8 м – 1 С (неполн.), слои с *Linguagnostus*.

СЕМЕЙСТВО UNCERTAIN

Род *Skryjagnostus Šnajdr, 1957*

Skryjagnostus? sp.

Табл. III, фиг. 4

З а м е ч а н и я . Голотип типового вида *S. pompeckji* (Šnajdr, 1958, tab. VI, fig. 4) представлен полным **D**, у которого **C** и **Pyg** имеют **Cir** и **Vn** соответственно. Несмотря на это, многие специалисты относят к этому роду экземпляры, у которых эти каймы отсутствуют. Сглаженные агностиды чрезвычайно сложны для определения, и объединение в один род экземпляров, имеющих такие четкие отличия, как наличие или отсутствие **Cir** и **Vn**, еще больше усложняет систематику.

C из скважины средних размеров (**a1C** = 5.1 мм), равномерно округленный, умеренно выпуклый, без борозд, имеет нитевидный **Cir**, а в задней части очень слабо прослеживается чрезвычайно тонкий, удлиненный хребтик.

М а т е р и а л . Гл. 990.1 м – 1 С (неполн.), слои с *Anomocarioides*.

ПОДОТРЯД EODISCINA KOBAYASHI, 1939

СЕМЕЙСТВО EODISCIDAE RAYMOND, 1913

Род *Eodiscus Hartt in Walcott, 1884*

Eodiscus borealis Westergård, 1946

Табл. VI, фиг. 8

Eodiscus borealis: Weidner et al., 2023, p. 90 (синонимика).

З а м е ч а н и я . Данный **C** отличается от представителя этого вида из самой нижней части зоны *Tomagnostus fissus* р. Лена (Егорова и др., 1982, табл. 51, фиг. 12) более широким (в виде желобка) **SSag**. Именно такой широкий **SSag** сближает его с типовыми экземплярами *borealis* из зоны *Triplagnostus gibbus* Швеции (Westergård, 1946, pl. I, figs. 3–5).

М а т е р и а л . Гл. 1010.7 м – 1 **Cr** (неполн.), слои с *Linguagnostus*.

Род *Triangulaspis Lermontova, 1940*

Triangulaspis? sp.

Табл. VII, фиг. 1, 2

З а м е ч а н и я . Данные **Cr** по общему очертанию наиболее сходны с представителями рода *Triangulaspis* Lermontova, 1940 (Лермонтова, 1940, с. 120), но отличаются следующими признаками: передний край **Cor** плавно изогнут (у видов рода *Triangulaspis* в большинстве случаев **Cor** имеет выраженные субтреугольные очертания); борозда, отделяющая **Cor** от задней части **Fix**, не выражена, на ее месте наблюдается слабое понижение поверхности (у видов рода *Triangulaspis* борозда глубокая, четко прослеживается); неширокие выпуклые **Fix**, направленные в стороны (у видов *Triangulaspis* **Fix** плоские и широкие, заметно поднимаются к **Pal**, нередко на месте **VI** заметны валиковидные утолщения).

Неширокие **Fix** и отсутствие борозды, отделяющей **Cor** от задней части **Fix**, сближают **Cr** из скважины с представителями рода *Acutaspis* Repina, 1976 (Репина и др., 1976).

Наблюдается сходство **Cr** из скв. Хантайско-Сухотунгуская-1 с **Cr** из скв. Танхайская-708, определенным как *Triangulaspis annio* (Стратиграфия..., 2016, Т. 2, табл. 23, фиг. 3), который имеет плавно изогнутый передний край **Cor** и слабо выраженную борозду, отделяющую **Cor** от задней части **Fix**.

М а т е р и а л . Гл. 1018.5 м – 2 **Cr** (неполн.), 1019.9 м – 2 **Cr** (уд.), слои с *Pagetiellus porrectus*.

СЕМЕЙСТВО NEBEDISCIDAE KOBAYASHI, 1944

Род *Pagetiellus* Lermontova, 1940

Pagetiellus porrectus Lazarenko, 1962

Табл. VII, фиг. 4

Pagetiellus porrectus: Репина и др., 1976, с. 155, табл. 14, фиг. 1–9 (синонимика).

Delgadella porrecta: Пегель и др., 2016, с. 42, табл. 11, фиг. 12, 14.

Delgadella souzai: Sdzuy, 1962, p. 189, pl. 18, figs. 7, 8, 9, 10, 11, 12.

З а м е ч а н и я . Согласно Международной сводке валидных родов и видов (Whittington et al., 1997, p. 23), род *Pagetiellus* является младшим синонимом рода *Delgadella* Walcott, 1912. В доступной литературе до сих пор нет хорошего фотоизображения и монографического описания типового вида рода *Delgadella* – *Lingulepis lusitanica* Delgado, 1904. Качество фотоизображения *L. lusitanica*, представленного в работе (Delgado, 1904, p. 365, pl. IV, figs. 31–34), не позволяет оценить морфологические признаки *L. lusitanica* и сравнить его с типовым видом рода *Pagetiellus* – *P. lenaicus* (Лермонтова, 1940, с. 119, табл. XXXV, фиг. 1, 1a–1c). В работе (Whittington et al., 1997, p. 23, fig. 2) к роду *Delgadella* в качестве иллюстрации помещено фотоизображение лектотипа вида *P. lenaicus*. Ввиду невозможности в данное время ознакомиться с качественным фотоизображением и описанием *L. lusitanica*, в настоящей работе род *Pagetiellus* принимается как самостоятельный.

Cr из испанского разреза Сьерра-Морены (Sdzuy, 1962, p. 189, pl. 18, figs. 7, 8, 9, 10, 11, 12) имеют большое сходство с представителями вида *P. porrectus*. Сам автор К. Сдзуй отмечает, что данные **Cr**, выделенные им в новый подвид вида *Delgadella souzai*, вероятно, идентичны *P. porrectus* (Sdzuy, 1962, p. 215). На наш взгляд, их следует включить в его состав.

М а т е р и а л . Гл. 1035.8 м – 1 **Cr** (хор), слои с *Pagetiellus porrectus*.

СЕМЕЙСТВО UNCERTAIN

Gen. et sp. indet. 1

Табл. VII, фиг. 5, 5а

З а м е ч а н и я . Данный **Cr** имеет некоторое сходство с **Cr**, определенными как *Neocobboldia dentata* Lermontova, 1940 (Демокидов, Лазаренко, 1964, табл. II, фиг. 16; Егорова, Савицкий, 1969, табл. 3, фиг. 12, 13), а также с **Cr**, отнесенным к *Hebediscus vagus* Jegorova, 1969 (Егорова, Савицкий, 1969, табл. 2, фиг. 10). Мы согласны с тем, что *Neocobboldia* занимает промежуточное положение между *Hebediscus* и *Neopagetina* и сочетает в себе признаки обоих родов (Демокидов, Лазаренко, 1964, с. 178). Вероятно, **Cr** из скважины является молодой формой одного из видов этих родов.

М а т е р и а л . Гл. 1036.0 м – 1 **Cr** (хор), слои с *Pagetiellus porrectus*.

ОТРЯД РТУСНОПАРИИДА SWINNERTON, 1915

СЕМЕЙСТВО AGRAULIDAE HOWELL, 1937

Род *Agraulos* Hawle et Corda, 1847

З а м е ч а н и я . В работах (Weidner, Nielsen, 2015; Weidner et al., 2023) проведен анализ родов *Agraulos* и *Proamprux* Frech, 1897. Авторы считают род *Proamprux* самостоятельным, а не младшим синонимом *Agraulos*, как думают некоторые другие специалисты. Приведенные диагнозы этих родов очень сходны. На наш взгляд, существенными различиями в указанных диагнозах являются направления **StCor** (у *Agraulos* **StCor** сходящиеся, а у *Proamprux* – расходящиеся) и положение внешнего края **VI** (у *Agraulos* **VI** примыкают к средней части **Pal**, а у *Proamprux* – к переднему краю **Pal**). Не очень ясно, как выдержан последний признак, поскольку сохранность экземпляров часто не позволяет его определить. Направления **StCor** довольно важный признак, но есть сомнения в его достаточности для признания самостоятельности рода *Proamprux*.

Р а с п р о с т р а н е н и е . Средний кембрий Швеции, Чехии, Испании, России, Канады.

Agraulos aff. *difformis* (Angelin), 1851

Табл. III, фиг. 12, табл. IV, фиг. 6

З а м е ч а н и я . Данные экземпляры отличаются гораздо более вытянутым вперед, треугольно округленным передним краем **Cr** и более равномерно выпуклой **Cor** (у *difformis* обычно наблюдается заметный перепад между **Ar** и **A**). Кранидии из скважины сходны с некоторыми **Cr**, опубликованными как *A. difformis* (Westergård, 1953, tabl. 1, figs. 7, 8).

М а т е р и а л . Гл. 998.6 м – 1 **Cr** (хор.), 1 **Cr** (неполн.), слои с *Anomocarioides*; гл. 999.6 м – 3 **Cr** (хор.), 2 **Cr** (неполн.), гл. 1001.4 м – 1 **Cr** (неполн.), слои с *Linguagnostus*.

СЕМЕЙСТВО ACROCEPHALITIDAE HUPÉ, 1953

Род *Acrocephalinella* M. Romanenko, 1968

Acrocephalinella sp. aff. *A. borealica* Lazarenko, 1960

Табл. II, фиг. 9

З а м е ч а н и я . **Cr** средних размеров ($a_1Cr = 5.0$ мм без учета шипа) с большой, сильно расширяющейся назад, округленной впереди **G**, приподнятыми **Vcl** и небольшой **Cor**, у которой **A** и **Ar** сливаются посередине, а переднебоковые углы резко наклонены в стороны и вниз. Сохранившееся основание шипа на **Cor** довольно широкое и массивное. Мускульные отпечатки на **G** не просматриваются.

В разрезе р. Кулюмбэ самая древняя *A. borealica* указана в верхах зоны *Maiaspis spinosa*–*Oidalagnostus trispinifer* и встречена примерно на 114 м ниже подошвы орактинской свиты (Даценко и др., 1968, Атлас, рис. 25) или на 140 м ниже подошвы стратотипа нганасанского горизонта (Розова, 1964). Эти слои относятся к верхам саамского горизонта и коррелируются с верхами зоны *Proagnostus bulbosus*. Верхние находки *A. borealica* в разрезе р. Кулюмбэ относятся к нижней части нганасанского горизонта (Розова, 1964). Экземпляр из скважины, вероятно, является одним из самых древних представителей рода, близким к *borealica*.

М а т е р и а л . Гл. 810.8 м – 1 **Cr** (неполн.), слои с *Lejopyge*.

СЕМЕЙСТВО SOLENOPLEURIDAE ANGELIN, 1854

Род *Rina* Poletaeva, 1964

Rina? *mayskaya* Bushuev et Makarova, 2016

Табл. IV, фиг. 7–8, табл. VI, фиг. 5–6

З а м е ч а н и я . У некоторых экземпляров **Ar** имеет небольшое расширение в средней части, из-за чего передний край **Cr** дугообразно изогнут. Также наблюдается изменчивость в величине углубления посередине **SPg** от четкого глубокого до мелкого, слабо выраженного.

М а т е р и а л . Гл. 999.3 м – 2 **Cr** (неполн.), подошва слоев с *Anomocarioides*; гл. 1000.7 м – 1 **Cr** (хор.), гл. 1001.5 м – 2 **Cr** (плох.), гл. 1002.5 м – 1 **Cr** (неполн.), гл. 1003.6 м – 1 **Cr** (хор.), гл. 1003.8 м – 6 **Cr** (хор.), гл. 1004.0 м – 1 **Cr** (хор.), гл. 1009.1 м – 1 **Cr** (хор.), гл. 1009.3

м – 1 Cr (неполн.), гл. 1010.0 м – 1 Cr (неполн.), 1010.7 м – 1 Cr (хор.), 1 Cr (неполн.), слои с Linguagnostus.

Род Parasolenopleura Westergård, 1953

Parasolenopleura siberica Makarova sp. nov.

Табл. IV, фиг. 2

Название вида. От географического названия Сибирь.

Голотип. Cr, № 2122/54, табл. 4, фиг. 2, скв. Хантайско-Сухотунгусская-1, устьбрусская свита, гл. 1004.2 м. Средний кембрий, майский ярус, слои с Linguagnostus.

Диагноз. Передний край Cr сильно дугообразный, G очень слабо расширяется назад, почти прямоугольная, Ar резко расширен посередине, SG и VI отсутствуют.

Описание. Cr маленькие ($a_1Cr = 1.9-2.5$ мм), трапециевидных очертаний, рельефные. G средней величины ($a_1G = 0.58 a_1Cr$), сглаженная, очень выпуклая, почти параллельно-сторонняя, назад расширяется совсем незначительно, в целом имеет практически прямоугольное или квадратное очертание, сзади прямая, впереди немного округлена. SD прямые, довольно широкие и глубокие. SPg слабо дугообразный, более мелкий и узкий, чем SD, посередине иногда наблюдается углубление. O большой ($a_1O = 0.25-0.33 a_1G$), выпуклый, посередине массивный, значительно расширенный, несет бугорок, расположенный у самого переднего его края. SO угловато дугообразный, по ширине, как SD, но глубже, по краям иногда имеет дополнительные углубления.

Cor большая ($a_1Cor = 0.66-0.7 a_1G$), умеренно наклонена к переднебоковым углам, впереди резко дугообразно изогнутая. A почти плоская или слабо выпуклая, сильно наклонена от G вниз (примерно под углом 45°), по оси немного меньше, чем Ar ($a_1A \approx 0.75 a_1Ar$). Ar выпуклый, резко вздернут от A вверх, посередине значительно расширен (примерно в 2 раза), чем по краям. SAr слабо дугообразный, широкий, мелкий.

Bcl средней величины ($bBcl \approx 0.5 b_3G$), выпуклые, направлены от SD в стороны, лежат гораздо ниже G. Pal маленькие ($cPal \approx 0.3 a_1G$), уплощенные, почти не изогнутые, срединные или немного сдвинуты назад, лежат ниже Bcl, от которых отделены очень мелкими бороздами. VI отсутствуют. P слабовыпуклые, наружу выступают незначительно. Tor выпуклые, резко расширяются к краям. StCor сходящиеся или субпараллельные, StPt диагонально расходящиеся. Поверхность Cr шагреневая.

Абсолютные размеры, в мм:

Глубина, м	№	a_1Cr	a_1A	a_1Ar	a_1Cor	a_1G	b_1G	b_3G	b_5G	$bBcl$
1004.2	2122/54	2.5	0.3	0.4	0.7	1.4	1.0	1.3	1.3	0.7

С р а в н е н и е . Новый вид наиболее сходен с *P. cristata* (Linnarsson) (Westergård, 1953, p. 22, pl. 2, figs. 4, 5), от которого отличается почти прямоугольной, короткой, сглаженной **G**, большей величиной **Cor** и более расширяющимся посередине **Ar**, из-за чего передний край **Cr** становится сильно дугообразным, а также отсутствием **VI**. Вид *P. cristata* описан из слоев с *Paradoxides oelandicus* зоны *P. insularis* Швеции (Westergård, 1953).

М а т е р и а л . Гл. 1003.5 м – 1 **Cr** (хор.), гл. 1003.6 м – 2 **Cr** (хор.), гл. 1003.8 м – 1 **Cr** (плох.), гл. 1004.2 м – 1 **Cr** (хор.), слои с *Linguagnostus*.

?Parasolenopleura siberica Makarova sp. nov.

Табл. IV, фиг. 3

З а м е ч а н и я . **Pyg** небольшие ($a_1\text{Pyg} = 2-3$ мм), вытянуты по линии **b**, задний край полого дугообразный. **R** большой, выпуклый, сильно возвышается над **Pn**. Назад **R** слабо сужается, и только в самой задней части сужение становится более резким. Наблюдаются три равновеликих **Mb** и **Fin**. **Mb₁** выпуклый, отделен от **Mb₂** глубокой и широкой бороздой. **Mb₂** и **Mb₃** слабовыпуклые, отделены очень мелкими узкими бороздами. **Fin** небольшой, посередине имеет слабую вмятину, протягивающуюся вдоль оси. **SPyg** умеренной ширины, мелкие, слабо сходящиеся назад. Боковые участки **Pn** субтреугольные, вытянутые по **b**, от **R** направлены в стороны и немного вниз, разделены на три слабовыпуклые плевры очень мелкими прямыми бороздами, которые немного не дотягиваются до заднего края **Pyg**. Поверхность **Pyg** шагреновая.

Для некоторых видов рода *Parasolenopleura* были опубликованы полные дорсумы (Westergård, 1953). Их **Pyg** близки **Pyg** из нашей коллекции. Для *P. siberica* полного дорсума не найдено, поэтому нет достоверных данных, что приведенные **Pyg** принадлежат этому виду. По этой причине они отнесены к *P. siberica* под вопросом.

М а т е р и а л . Гл. 1001.0 м – 1 **Pyg** (хор.), гл. 1003.0 м – 1 **Pyg** (хор.), гл. 1003.4 м – 1 **Pyg** (хор.), гл. 1003.5 м – 1 **Pyg** (хор.), гл. 1003.6 м – 1 **Pyg** (хор.), слои с *Linguagnostus*.

СЕМЕЙСТВО CATILLICERPHALIDAE RAYMOND, 1938

Род Onchonotellus Lermontova, 1951

***Onchonotellus arealis* Makarova sp. nov.**

Табл. III, фиг. 5

Н а з в а н и е в и д а . От *area* лат. – площадка.

Г о л о т и п . **Cr**, № 2122/35, табл. 3, фиг. 5, скв. Хантайско-Сухотунгусская-1, устьбрусская свита, гл. 998.2 м. Средний кембрий, майский ярус, слои с *Anomocariooides*.

Диагноз. **G** сглаженная, сужается вперед, яйцевидная, ее передняя часть заостренно округлена, **A** довольно большая, четко выраженная, **Ar** валиковидный, равномерно расширенный, короткий (по **b**) и резко наклонен к переднебоковым углам, **Vcl** выпуклые, очень широкие (заметно превышают $1/2 b_3G$), **Pal** срединные, **Fix** резко наклонены вниз, поверхность **Cr** мелкогранулированная.

Описание. **Cr** небольшой ($a_1Cr = 4.8$ мм), выпуклый, передний край короткий (по **b**), почти прямой, резко наклонен к переднебоковым углам. **G** большая, очень выпуклая, сглаженная, сужается вперед, где заостренно округлена, сзади почти прямая. **SD** умеренной ширины, глубокие, равномерно сходятся вперед и постепенно сужаются, а перед **G** становятся очень мелкими, слабо прослеживаемыми. **SO** глубокий, слабо дугообразный. **O** довольно большой, выпуклый, посередине расширен, срединный бугорок выражен неявно. **Cor** узкая по оси, четко разделена на **A** и **Ar**. **A** слабовыпуклая, резко (почти вертикально) наклонена от **G** вниз. **Ar** валикообразный, равномерно расширенный (т.е. по бокам почти не сужается), по оси в 2 раза превышает **A**, по **b** короткий, резко наклонен к переднебоковым углам. **Ar** от **A** направлен субгоризонтально вперед. **SAr** четкий, умеренной ширины и глубины, по бокам опускается вниз, но в проекции почти прямой. **Vcl** равномерно умеренно выпуклые, очень широкие ($bVcl = 0.57 b_3G$), от **G** наклонены вниз. **Pal** очень маленькие ($cPal = 0.2 a_1G$), срединные, отделены от **Vcl** мелкими, слабо заметными бороздами. **P** большие, имеют такую же выпуклость, как и **Vcl**, наклонены (как бы подвернуты) вниз. В целом **Fix** резко наклонены вниз. **StCor** слабо сходящиеся, **StPt** субпараллельные или слабо расходящиеся. Поверхность **Cr** мелкогранулированная.

Абсолютные размеры, в мм:

Глубина, м	№	a_1Cr	a_1A	a_1Ar	a_1Cor	a_1G	b_3G	b_5G	$bVcl$	$cPal$
998.2	2122/35	4.8	0.2	0.4	0.6	3.5	2.6	2.8	1.5	0.7

Сравнение. От типового вида *Onchonotellus subcinctus* (Lermontova), 1951 из Центрального Казахстана (Лермонтова, 1951, с. 22, табл. V, фиг. 4, 5, 5a) новый вид отличается сужающейся, заостренно округленной впереди **G**, наличием **A**, более узким, менее выпуклым и массивным **Ar**, а также гораздо менее выпуклыми **Vcl**.

От других видов рода *Onchonotellus* новый вид отличается прежде всего наличием четкой **A** и более широкими **Vcl**, которые заметно превышают $1/2 b_3G$ (обычно у представителей *Onchonotellus* $bVcl \leq 0.5 b_3G$). По наличию **A** новый вид сходен с *O. porrectus* Ogienko, 2001 (Огиенко, Гарина, 2001, табл. 32, фиг. 7–9) и *O. siligiricus* Solovjev, 1988 (Соловьев, 1988, с. 62, табл. VII, фиг. 10, 11). От *O. porrectus* отличается более отчетливо

выраженной и широкой **A**, равномерно расширенным **Ar**, который резко наклонен к переднебоковым углам, отсутствием **SG**, более широкими **Vcl** и очень мелко гранулированной поверхностью. От *O. siligiricus* отличается заметно более выпуклой, яйцевидной **G**, которая впереди заостренно округлена, меньшей величиной **Cor** по оси, равномерно расширенным **Ar**, срединным положением **Pal** и более резко подогнутыми вниз **Fix**.

М а т е р и а л . Гл. 998.2 м – 1 **Cr** (хор.), слои с *Anomocarioides*.

ОТРЯД ASAPHIDA SALTER, 1864
СЕМЕЙСТВО ANOMOCARIDAE POULSEN, 1927
Род *Anomocarioides* Lermontova, 1940

Anomocarioides sp.

Табл. III, фиг. 2

З а м е ч а н и я . Представители рода *Anomocarioides* встречаются в скважине на нескольких уровнях в интервале мощностью около 70 м. Наиболее молодой пигидий (гл. 927.9 м) близок к виду *A. tersus* Rosova, 1964, но представлен только противоотпечатком, поэтому определен в открытой номенклатуре. *A. tersus* описан из низов селькупского горизонта разреза р. Кулюмбэ (Розова, 1964). Чуть выше интервала распространения *A. tersus* в слоях селькупского горизонта начинает свое развитие *Anomocarina* cf. *splendens* (Розова, 1964). В скв. Хантайско-Сухотунгусская-1 наблюдается та же последовательность: на гл. 927.9 м – *Anomocarioides* sp., близкий к *A. tersus*, а на гл. 926.2 м – *Anomocarina* cf. *splendens*.

М а т е р и а л . Гл. 927.9 м – 1 **Pyg** (противоотпечаток), гл. 951.0 м – 1 **Pyg** (неполн. с противоотпечатком), гл. 998.2 м – 1 **Pyg** (плох.), гл. 999.3 м – 1 **Pyg** (неполн.), слои с *Anomocarioides*.

Род *Pseudanomocarina* N. Tchernysheva, 1956

Pseudanomocarina falcata Makarova sp. nov.

Табл. VI, фиг. 10

Н а з в а н и е в и д а . От *falcatus* *лат.* – серповидный.

Г о л о т и п . **Cr**, № 2122/69, табл. 6, фиг. 10, скв. Хантайско-Сухотунгусская-1, устьбрусская свита, гл. 1010.8 м. Средний кембрий, майский ярус, слои с *Linguagnostus*.

Д и а г н о з . Передний край **Cr** сильно дугообразный, **G** короткая, значительно округлена впереди, **Ar** слабовыпуклый, серповидный (дугообразно изогнутый, посередине резко расширен, к бокам сужается), **A** отчетливо выражена, **SAr** широкий (по оси), **Pal** умерено изогнутые, **SPg** и **SPal** очень мелкие, почти не прослеживаются.

О п и с а н и е . **Cr** небольшой ($a_1Cr = 3.3$ мм), незначительно вытянут по оси. **G** средних размеров ($a_1G = 0.57 a_1Cr$), умеренно выпуклая, параллельно-сторонняя ($b_1G \approx b_3G \approx b_5G$), впереди сильно округлена и практически неотделима от **Cor**, поскольку **SPg** чрезвычайно мелкий, слабо намеченный. Две пары **SG** выражены в виде мелких коротких косых вмятин. **SD** прямые, довольно узкие и мелкие. **O** небольшой ($a_1O = 0.15 a_1G$), очень слабо выпуклый, немного расширен посередине. **SO** почти прямой, по бокам по ширине и глубине, как **SD**, а посередине становится совсем мелким, почти исчезает.

Cor небольшая ($a_1Cor = 0.47 a_1G$), в целом слабовыпуклая, но заметно наклонена к переднебоковым углам, впереди резко дугообразно изогнутая, разделена на узкую **A** и гораздо больший по величине **Ar** ($a_1A \approx 0.28 a_1Ar$). **A** уплощенная, направлена от **G** вперед и вниз. **Ar** слабовыпуклый (основная выпуклость наблюдается в средней части **Ar**, а передний край более уплощенный), серповидный (то есть имеет изогнутые и передний, и задний края, посередине резко расширен), направлен от **A** вперед. **SAr** дугообразный, широкий, мелкий.

Bcl очень узкие ($bBcl = 0.26 b_3G$), уплощенные, от **SD** направлены в стороны. **Pal** большие ($cPal = 0.52 a_1G$), плоские, умеренно изогнутые, широкие по **b** (составляют примерно $1/2 bBcl$), немного сдвинуты назад. Передние и задние концы **Pal** довольно близко подходят к **G**. **VI** отсутствуют. **SPal** мелкие, слабо прослеживаются. **StCor** резко расходящиеся. Поверхность **G** мелкогранулированная, остальные части **Cr** – практически гладкие.

Абсолютные размеры, в мм:

Глубина, м	№	a_1Cr	a_1A	a_1Ar	a_1Cor	a_1G	b_1G	b_3G	b_5G	$bBcl$	$cPal$
1010.8	2122/69	3.3	0.2	0.7	0.9	1.9	1.4	1.5	1.55	0.4	1.0

С р а в н е н и е . От типового вида *P. plana* N. Tchernysheva, 1956 (Чернышева, 1961, с. 188, табл. XXII, фиг. 1–10) отличается сильно дугообразным передним краем **Cr**, более короткой **G**, более выпуклым и серповидным **Ar**, который не имеет утолщения на своем переднем крае, гораздо менее выраженными **SPal** и менее изогнутыми **Pal**.

От вида *P. horrida* N. Tchernysheva, 1961 (Чернышева, 1961, с. 195, табл. XXIII, фиг. 1–4) новый вид отличается более короткой и округленной впереди **G**, несущей слабые **SG** (у *P. horrida* **G** притуплена впереди, килеватая и имеет четкие **SG**), серповидным **Ar**, менее выраженными **SPal**, а также наличием грануляции только на **G**. От вида *P. aojiformis* N. Tchernysheva, 1956 (Чернышева, 1961, с. 191, табл. XXIII, фиг. 10–15) отличается большей величиной **Cor**, серповидным, равномерно слабо выпуклым **Ar** (у *P. aojiformis* на **Ar** обычно проходит желобок), большей величиной **A** (у голотипа *P. aojiformis* предглазельная часть **A** отсутствует, а у других экземпляров замечен только просвет), более широким **SAr**, более

короткой и округленной впереди **G**, гораздо менее выраженными **SPg** и **SPal**, менее изогнутыми **Pal**.

З а м е ч а н и я . Вероятно, к *P. falcata* принадлежит кранидий, определенный как *P. aff. plana* из зоны *Tomagnostus fissus*–*Acadoparadoxides sacheri* оленекской свиты скв. 204 (Пегель и др., 2016, табл. 21, фиг. 1).

М а т е р и а л . Гл. 1010.8 м – 1 **Cr** (хор.), слой с *Linguagnostus*.

ОТРЯД CORYNEXOCHIDA KOBAYASHI, 1935

СЕМЕЙСТВО CORYNEXOCHIDAE ANGELIN, 1854

Род *Corynexochus* Angelin, 1854

Corynexochus aff. tersus Lazarenko, 1960

Табл. V, фиг. 4–5, табл. VI, фиг. 2

З а м е ч а н и я . Кранидии из скважины отличаются от голотипа *C. tersus* Lazarenko, 1960 из зоны *Pseudanomocarina*–*Paradoxides hicksi* оленекской свиты разреза р. Оленек (Крыськов и др., 1960, табл. 50, фиг. 10) большей величиной **Vcl** (по **b**) и наличием заметного расстояния между **Pal** и **SD** (у голотипа *tersus* передние концы **Pal** дотягиваются до **SD**). Наибольшее сходство рассматриваемые **Cr** проявляют с **Cr** из слоев оленекской свиты скв. С-203, отнесенных к зоне *Tomagnostus fissus*–*Acadoparadoxides sacheri* майского яруса (Пегель и др., 2016, с. 56, табл. 13, фиг. 14). **Pyg** *C. aff. tersus* имеют узкий, заостренный сзади **R**.

М а т е р и а л . Гл. 1004.0 м – 3 **Pyg** (хор.), гл. 1004.2 м – 1 **Pyg** (хор.), гл. 1005.5 м – 1 **Pyg** (хор.), гл. 1007.8 м – 1 **Cr** (уд.), гл. 1009.0 м – 2 **Cr** (хор.), гл. 1010.2 м – 1 **Pyg** (хор.), гл. 1011.0 м – 1 **Cr** (неполн.), слой с *Linguagnostus*.

ОТРЯД UNCERTAIN

СЕМЕЙСТВО UNCERTAIN

Род *Toxotiformis* Makarova, 2022

Toxotiformis tchopkiensis Makarova sp. nov.

Табл. II, фиг. 10

Н а з в а н и е в и д а . От названия р. Чопко.

Г о л о т и п . **Cr**, № 2122/26, табл. 2, фиг. 10, скв. Хантайско-Сухотунгусская-1, чопкинская свита, гл. 817.2 м. Средний кембрий, майский ярус, слой с *Lejoryge*.

Д и а г н о з . **G** почти прямоугольная, узкая, значительно вытянута по оси, **SG** две пары, **Cor** небольшая, **Cr** слабовыпуклый, **SPg** очень четкий, на **P** присутствуют бугорки.

О п и с а н и е . **Cr** очень маленький (**a1Cr** = 1.0 мм), рельефный. **G** прямоугольных очертаний, узкая, значительно вытянута по оси, с прямыми передним и задним краями,

выпуклая, боковые стороны отвесно опущены вниз. **SG** две пары, в виде очень коротких, прямых насечек. **SPg** очень четкий, глубокий, средней ширины, хорошо отделяет **G** от **Cor**. **SD** прямые, широкие, умеренной глубины. **O** очень большой ($a_1O = 0.33 a_1G$), посередине значительно расширен, слабовыпуклый, от **G** направлен назад (не вздернут). **Cor** небольшая ($a_1Cor = 0.5 a_1G$), в целом наклонена вперед и вниз. **Cr** слабовыпуклый, очень слабо обособлен, так как депрессии почти не выражены. Наивысшая точка **Cr** заметно ниже наивысшей точки **G**. **Tm** слабовыпуклые, назад к **Bcl** наклонены гораздо более резко, чем вперед. В целом выпуклость **Tm** обусловлена округленным перегибом поверхности на месте перехода к резко пониженным **Bcl**. Узкий лентовидный **Ar** очень слабо обособляется и представляет собой небольшое уплощение переднего края **Cor**. **SAr** в виде слабого перегиба поверхности. **Bcl** немного меньше величины **G** на уровне **Pal** ($bBcl = 0.83 b_3G$), возле **G** плоские и направлены в стороны, а затем резко поднимаются к **Pal**, в продольном направлении – к **Tm**. **Pal** очень маленькие, расположены на вершине **Bcl**. **P** почти плоские, сильно выступают наружу, около основания **G** несут довольно большие, выпуклые, округлые бугорки. **StCor** субпараллельные. **Cr** мелкогранулированный.

Абсолютные размеры, в мм:

Глубина, м	№	a_1Cr	a_1A	a_1Ar	a_1Cor	a_1G	b_1G	b_3G	b_5G	$bBcl$
817.2	2122/26	1.0	0.2	0.05	0.25	0.5	0.3	0.3	0.32	0.25

С р а в н е н и е. От типового вида *T. venustus* (Lazarenko), 1968 из разреза р. Кулюмбэ (Лазаренко, Никифоров, 1968, табл. III, фиг. 6; Макарова, 2022, табл. 6, фиг. 1–6) новый вид отличается удлиненной, прямоугольной, расчлененной **G**, гораздо меньшей величиной **Cor**, составляющей 1/2 от a_1G (у *venustus* $a_1Cor \approx a_1G$), гораздо менее выпуклым и обособленным **Cr**, четким и глубоким **SPg**, наличием бугорков на **P** и гранулированной поверхностью.

От наиболее близкого вида *T. tuberculosis* Makarova, 2022 (Макарова, 2022, табл. 7, фиг. 10) из среднекембрийских слоев р. Котуй отличается более узкой, удлиненной и прямоугольной **G**, двумя (а не тремя) гораздо более короткими **SG**, меньшей величиной **Cor** (у *tuberculosis* $a_1Cor = 0.75 a_1G$), менее выпуклым и обособленным **Cr**, наличием бугорков на **P** и мелкогранулированной поверхностью.

З а м е ч а н и я. Виды рода *Toxotiformis* встречены в разнофациальных отложениях переходных слоев среднего–верхнего кембрия: от низов сахайского горизонта до нижней части тавгийского горизонта (Макарова, 2022). *T. tchopkiensis* sp. nov., вероятно, является самым древним представителем рода.

М а т е р и а л. Гл. 817.2 м – 1 **Cr** (неполн.), слои с Lejoryge.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В разрезе скважины Хантайско-Сухотунгусская-1 установлено пять свит: чопкинская, устьбрусская, шумнинская, краснопорожская и сухарихинская. В верхних трех свитах встречен довольно представительный комплекс трилобитов, а в самых верхах краснопорожской свиты найден один вид. Верхнекембрийская часть скважины (средняя часть чопкинской свиты) соответствует подразделениям, выделенным в естественном разрезе р. Чопко, в котором средне- и нижнекембрийские толщи скрыты под четвертичными отложениями. В основании омнинского региояруса в скважине, как и в естественном разрезе, встречены представители вида-индекса *Glyptagnostus reticulatus*, по появлению которого проводится подошва верхнего отдела кембрия МСШ и ОСШ России. В подстилающих отложениях, вскрытых скважиной, установлена зона *G. stolidotus*, являющаяся верхней зоной среднего кембрия во многих регионах мира. Таким образом, скважина Хантайско-Сухотунгусская-1 выполнила одну из важных стратиграфических задач региона – вскрыла в едином сечении переходные слои среднего–верхнего кембрия, позволила установить палеонтологически охарактеризованное биостратиграфическое подразделение (зону *G. stolidotus*), которое непосредственно подстилает нижнюю зону *G. reticulatus* стратотипа омнинского региояруса, и сделала этот региоярус полностью валидным.

Нижележащие слои среднего и нижнего кембрия отнесены к слоям с фауной: нижняя часть чопкинской свиты – к слоям с *Tomagnostella sulcifera*, слоям с *Lejopyge* и основание свиты – к верхам слоев с *Anomocarioides*; устьбрусская свита в большей части отнесена к слоям с *Anomocarioides*, а низы – к слоям с *Linguagnostus*; основная часть шумнинской свиты и самые верхи краснопорожской свиты относятся к слоям с *Pagetiellus porrectus*. Стратиграфическое положение самых верхов шумнинской свиты не до конца ясно. На наш взгляд, наиболее вероятно наличие стратиграфического перерыва между устьбрусской и шумнинской свитами, последняя из которых в полном объеме относится к ботомскому ярусу, а отложения тойонского и амгинского ярусов отсутствуют.

Из среднекембрийских слоев скважины описано 5 новых видов трилобитов. Проведена корреляция отложений, вскрытых скв. Хантайско-Сухотунгусская-1, с основными непрерывными разнофациальными разрезами кембрия Сибири и Казахстана.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Даценко В.А., Журавлева И.Т., Лазаренко Н.П., Попов Ю.Н., Чернышева Н.Е. Биостратиграфия и фауна кембрийских отложений северо-запада Сибирской платформы. Л.: Недра, 1968. 242 с.

Демокидов К.К., Лазаренко Н.П. Стратиграфия верхнего докембрия и кембрия и нижнекембрийские трилобиты северной части Средней Сибири и островов Советской Арктики. Л.: Недра, 1964. 288 с.

Егорова Л.И., Савицкий В.Е. Стратиграфия и биофации кембрия Сибирской платформы. Западное Прианбарье. М.: Недра, 1969. 408 с.

Егорова Л.И., Шабанов Ю.Я., Пегель Т.В., Савицкий В.Е., Сухов С.С., Чернышева Н.Е. Майский ярус стратотипической местности (средний кембрий юго-востока Сибирской платформы). М.: Наука, 1982. 145 с.

Ергалиев Г.Х. Трилобиты среднего и верхнего кембрия Малого Каратау. Алма-Ата: Наука Каз. ССР, 1980. 212 с.

Ергалиев Г.Х., Ергалиев Ф.Г. Агностиды среднего и верхнего кембрия Аксайского государственного геологического заказника в Южном Казахстане (р. Кыршабакты, г. Малый Каратау). Часть I. Алма-Ата: Гылым, 2008. 376 с.

Крыськов Л.Н., Лазаренко Н.П., Огиенко Л.В., Чернышева Н.Е. Новые раннепалеозойские трилобиты Восточной Сибири и Казахстана // Новые виды древнейших растений и беспозвоночных СССР. Ч. II. М.: Недра, 1960. С. 211–255.

Лазаренко Н.П., Гогин И.Я., Пегель Т.В., Сухов С.С., Абаимова Г.П., Егорова Л.И., Федоров А.Б., Раевская Е.Г., Ушатинская Г.Т. Экскурсия 16. Кембрийская стратиграфия северо-восточного обрамления Сибирской платформы и потенциальные стратотипы нижних границ предлагаемых чекуровского и нелегерского ярусов верхнего отдела кембрия в разрезе огоньорской свиты по р. Хос-Нелегэ, определяемые уровнями первого появления (FAD) *Agnostotes orientalis* и *Lotagnostus americanus* // Кембрий Сибирской платформы. Кн. 2. Северо-восток Сибирской платформы. Москва–Новосибирск: ПИН РАН, 2008. С. 60–140.

Лазаренко Н.П., Никифоров Н.И. Комплексы трилобитов из отложений верхнего кембрия р. Кулюмбэ (северо-запад Сибирской платформы) // Уч. зап. НИИГА. Палеонтология и биостратиграфия. 1968. Вып. 23. С. 20–80.

Лермонтова Е.В. Класс трилобиты. Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР. М.–Л.: Госгеоллиздат, 1940. С. 112–162.

Лермонтова Е.В. Верхнекембрийские трилобиты и брахиоподы Боше-Куля. М.: Госгеоллиздат, 1951. 49 с.

Макарова А.Л. Трилобиты рода *Toxotiformis* gen. nov. из среднего–верхнего кембрия Сибирской платформы и прилегающих территорий // Палеонтол. журн. 2022. № 4. С. 37–47.

Макарова А.Л., Бушуев Е.В. Агностидные среднекембрийские трилобиты чайской свиты из Усть-Майской скв. 366 (юго-восток Сибирской платформы) // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. 2016. Т. 26. № 2. С. 10–26.

Огиенко Л.В., Гарина С.Ю. Стратиграфия и трилобиты кембрия Сибирской платформы. М.: Научный мир, 2001. 380 с.

Опорный разрез верхнего кембрия на р. Чопко, северо-запад Сибирской платформы. Том I. Стратиграфия, литология, седиментология и условия формирования отложений. Составители Варламов А.И., Пак К.Л., Комлев Д.А., Лабеева И.А. М.: ВНИГНИ, 2021. 168 с.

Опорный разрез верхнего кембрия на р. Чопко, северо-запад Сибирской платформы. Том II. Трилобиты, биостратиграфия и корреляция эвенийских (верхнекембрийских) отложений разреза р. Чопко. Составители Розова А.В., Варламов А.И., Макарова А.Л. М.: ВНИГНИ, 2022. 426 с.

Пегель Т.В., Егорова Л.И., Салихова А.К., Шабанов Ю.Я. Трилобиты // Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Кембрий Сибирской платформы. Т. 2. Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2016. С. 27–143.

Региональная стратиграфическая схема кембрийских отложений Сибирской платформы (Решения Всероссийского стратиграфического совещания по разработке региональных стратиграфических схем верхнего докембрия и палеозоя Сибири (Новосибирск, 2012) (Кембрий Сибирской платформы)). Ред. Сухов С.С., Пегель Т.В., Шабанов Ю.Я. Новосибирск: СНИИГГиМС, 2021. 60 с.

Репина Л.Н., Беляева Г.В., Соболев Л.П. Новые данные по нижнему кембрию бассейна р. Шевли // Стратиграфия и палеонтология нижнего и среднего кембрия СССР. Новосибирск: Наука, 1976. С. 151–161.

Розова А.В. Биостратиграфия и описание трилобитов среднего и верхнего кембрия северо-запада Сибирской платформы. М.: Наука, 1964. 148 с.

Розова А.В. Биостратиграфия и трилобиты верхнего кембрия и нижнего ордовика северо-запада Сибирской платформы. М.: Наука, 1968. 196 с.

Розова А.В., Розов С.Н. Трилобиты // Описание палеонтологических объектов с применением латинских терминов. Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1975. С. 17–133.

Соловьев И.А. Новые трилобиты из кембрия севера Сибирской платформы // Палеонтол. журн. 1988. № 3. С. 56–63.

Стратиграфия нефтеносных бассейнов Сибири. Кембрий Сибирской платформы Т. 2. Составители Пегель Т.В., Егорова Л.И., Шабанов Ю.Я., Коровников И.В., Лучинина В.А., Салихова А.К., Сундуков В.М., Федоров А.Б., Журавлев А.Ю., Пархаев П.Ю., Демиденко Ю.Е. Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2016. 310 с.

Чернышева Н.Е. Стратиграфия кембрия Алданской антеклизы и палеонтологическое обоснование выделения амгинского яруса. Л.: Гостоптехиздат, 1961. 347 с.

Чернышева Н.Е., Суворова Н.П., Левицкий Е.С., Аполлонов М.К. Словарь морфологических терминов и схема описания трилобитов. М.: Наука, 1982. 60 с.

Delgado J.F.N. Faune Cambrienne du Haut-Alemtejo (Portugal) // *Communicacoes dos Servicos. Geologicos de Portugal.* 1904. V. 5. P. 307–374.

Naimark E.B. Hundred species of the genus *Peronopsis* Hawle et Corda, 1847 // *Paleontol. J.* 2012. V. 46. № 9. P. 945–1057.

Öpik A.A. The Mindyallan Fauna of North-Western Queensland // *BMR Bull.* 1967. № 74. 399 p.

Öpik A.A. Middle Cambrian agnostids: systematics and biostratigraphy // Australian Government Publishing Service Bureau of Mineral Resources, Geology and Geophysics, Bull. 1979. V. 172. 188 p. Pl. 1–67.

Peng S., Robison R.A. Agnostoid biostratigraphy across the Middle-Upper Cambrian boundary in Hunan, China // *Palaeont. Soc. Mem.* 53. 2000. V. 74. № 4. 104 p.

Pratt B.R. Trilobites of the Marjuman and Steptoean stages (Upper Cambrian), Rabbitkettle Formation, southern Mackenzie Mountains, northwest Canada // *Palaeont. Can.* 1992. № 9. 180 p.

Robison R.A. Middle Cambrian faunas from Western Utah // *J. Paleontol.* 1964. V. 38. № 3. P. 79–92.

Robison R.A. Agnostoid trilobites from the Henson Gletscher and Kap Stanton formations (Middle Cambrian) // *North Greenland. Bull. Gronlands Geol. Unders. Copenhagen.* 1994. V. 169. P. 25–77.

Rosova A.V., Makarova A.L. On the application of Latin terms and their indices (termixes) in the description of trilobites // *Advances in Trilobite Research.* Madrid: Instituto Geologico y Minero de Espana, 2008. P. 337–344.

Sdzuy K. Trilobiten aus dem Unter-Kambrium der Sierra Morena (S-Spanien) // *Senckenb. leth.* 1962. V. 43. № 3. P. 181–229.

Shergold J.H. Classification of the trilobite *Pseudagnostus* // *Palaeontology.* 1977. № 20. P. 69–100.

Šnajdr M. Trilobiti českeho středniho Kambria (The trilobites of the Middle Cambrian of Bohemia) // Rozpr. Ustředn. Ustavu Geol. 1958. № 24. 280 p.

Weidner T., Nielsen A.T. Agraulos longicephalus and Proampyx? depressus (Trilobita) from the Middle Cambrian of Bornholm, Denmark // Bull. Geol. Soc. Denmark. 2015. V. 63. P. 1–11.

Weidner T., Nielsen A.T., Ebbestad J.O.R. Middle Cambrian agnostoids and trilobites from the Lower Allochthon, Swedish Caledonides // Fossils and Strata. 2023. № 68. P. 1–121.

Westergård A.H. Agnostidae of the Middle Cambrian of Sweden // Sveriges Geologiska Undersökning. Ser. C. 1946. № 477. P. 1–140.

Westergård A.H. Non-Agnostidean trilobites of the Middle Cambrian of Sweden // Sveriges Geologiska Undersökning. Ser. C. 1953. № 526. P. 1–58.

Whittington H., Chang W., Dean W. et al. Systematic Descriptions of the Class Trilobita // Treatise on Invertebrate Paleontology. Pt. Arthropoda 1. Trilobita, revised. Ed. Kaesler R.L. Lawrence, Kansas: Univ. Kansas Press, 1997. P. 330–481.

Zhang W., Jell P.A. Cambrian trilobites of North China // Chinese Cambrian trilobites housed in the Smithsonian Institution. Beijing, China: Science Press, 1987. 459 p.

Рецензенты И.В. Коровников, Т.Ю. Толмачева

ПОДПИСИ К РИСУНКАМ И ФОТОТАБЛИЦАМ

Рис. 1. Схема расположения скв. Хантайско-Сухотунгусская-1 и опорного разреза верхнего кембрия р. Чопко.

1 – граница Сибирской платформы; 2 – стратотипические разрезы кембрия рр. Чопко и Кулюмбэ; 3 – обнажения р. Чопко; 4 – скв. Хантайско-Сухотунгусская-1.

Рис. 2. Схема распространения трилобитов в верхнем кембрии скв. Хантайско-Сухотунгусская-1.

Рис. 3. Схема распространения трилобитов и брахиопод в кембрийских отложениях скважины Хантайско-Сухотунгусская-1.

Рис. 4. Корреляция скв. Хантайско-Сухотунгусская-1 с основными непрерывными разрезами кембрия Сибири и Казахстана.

Рис. 5. Схема морфологических элементов и их замеров агностидных (а) и полимерных (б) трилобитов с использованием латинских термиков.

Таблица I.

1 – *Noriliya noriliensis* Rosova et Makarova, 2022, № 2122/1, **a₁Cr** = 2.4 мм, гл. 2.3 м; 2 – *Ceterella cetera* Rosova et Makarova, 2022, № 2122/2, **a₁Cr** = 3.7 мм, гл. 2.3 м; 3 – *Tumoraspis tumori* Makarova, 2008, № 2122/3, **a₁Cr** = 3.1 мм, гл. 2.4 м; 4 – ?*Tumoraspis tumori* Makarova, 2008, № 2122/4, **a₁Pyg** = 2.0 мм, гл. 2.4 м; 5 – *Ramazina ramazinica* Rosova et Makarova, 2009, № 2122/5, **a₁Cr** = 3.7 мм, гл. 2.4 м; 6 – *Pseudagnostus cryptus* Pak, 2005, № 2122/5a, **a₁Pyg** = 2.4 мм, гл. 2.5 м; 7 – *Proceratopyge tenuita paratenuita* Rosova et Makarova, 2009, № 2122/7, **a₁Pyg** = 2.1 мм, гл. 7.3 м; 8 – *Irvingella* cf. *norilica* Lazarenko, 1968, № 2122/8, **a₁Cr** = 9.5 мм, гл. 7.3 м; 9 – *Pseudagnostus* (*Pseudagnostus*) *intermedius* Pak, 2005, № 2122/6, **a₁C** = 3.8 мм, гл. 8.5 м; 10 – *Irvingella* sp., № 2122/9, **a₁Cr** = 8.5 мм, гл. 140.4 м; 11 – *Irvingella* cf. *perfecta* N. Tchernysheva, 1968, фрагмент **T** и **Pyg** № 2122/10, **a₁T + Pyg** = 4.0 мм, гл. 322.1 м; 12 – *Proceratopyge* sp., № 2122/11, **a₁Cr** ≈ 11.0 мм, гл. 455.9 м; 13 – *Pseudagnostus* (*Pseudagnostus*) *idalis* Öpik, 1967, № 2122/12, **a₁Pyg** = 4.2 мм, гл. 504.3 м; 14–16 – *Glyptagnostus reticulatus* (Angelin), 1851: 14 – № 2122/13, **a₁D** = 12.2 мм, гл. 514.35 м; 15 – № 2122/14a, **a₁Pyg** = 4.3 мм, № 2122/14b, **a₁Pyg** = 4.3 мм, гл. 522.25 м; 16 – № 2122/15, **a₁Pyg** = 2.9 мм, гл. 541.4 м. Фиг. 1–9 – тукаландинский региоярус, лона *Irvingella norilica*; фиг. 10, 11 – мокутейский региоярус: 10 – лона *Irvingella cipita*; 11 – лона *Mokutella mokuteica*; фиг. 12–16 – омнинский региоярус: 12 – лона *Erixanium sentum*; 13–16 – зона *Glyptagnostus reticulatus*.

Таблица II.

1 – *Kormagnostella* cf. *longa* Ergaliev, 1980, № 2122/16, **a₁Pyg** = 2.4 мм, гл. 595.4 м; 2–4 – *Glyptagnostus stolidotus* Öpik, 1961: 2 – № 2122/17, **a₁Pyg** = 2.1 мм, гл. 639.9 м; 3 – № 2122/18, **a₁Pyg** = 3.7 мм, гл. 641.7 м; 4 – № 2122/19, **a₁D** = 13.4 мм, гл. 648.3 м; 5 – *Hypagnostus* sp., № 2122/20, **a₁Pyg** = 1.0 мм, гл. 643.6 м; 6 – *Agnostidae* gen. et sp. indet., № 2122/21, **a₁C** = 1.3 мм, гл. 662.1 м; 7 – *Innitagnostus* sp., № 2122/22, слепок с противоположного отпечатка, **a₁Cr** = 3.0 мм, гл. 687.2 м; 8 – *Tomagnostella sulcifera* (Wallerius), 1895, № 2122/24, **a₁Pyg** = 2.4 мм, гл. 773.7 м; 9 – *Acrocephalinella* sp. aff. *A. borealica* Lazarenko, 1960, № 2122/25, **a₁Cr** = 5.0 мм (без шипа), гл. 810.8 м; 10 – *Toxotiformis tchopkiensis* sp. nov., № 2122/26, голотип, **a₁Cr** = 1.0 мм, гл. 817.2 м; 11 – *Nahannagnostus?* sp., № 2122/27, **a₁C** = 2.2 мм, гл. 817.2 м; 12 – *Goniagnostus* cf. *nathorsti* (Brøgger), 1878, № 2122/28, **a₁C** = 3.1 мм, гл. 888.0 м; 13 – *Lejopyge* sp., № 2122/29, **a₁D** = 5.3 мм, гл. 894.2 м; 14 – *Lejopyge* cf. *armata* (Linnarsson), 1869, № 2122/30, **a₁C** = 4.5 мм, гл. 908.0 м. Фиг. 1–5 – аюсокканский ярус, зона *Glyptagnostus stolidotus*; фиг. 6–8 – верхи майского–низы аюсокканского ярусов, слои с *Tomagnostella sulcifera*; фиг. 9–14 – майский ярус, слои с *Lejopyge*.

Таблица III.

1 – *Anomocarina cf. splendens* Lermontova, 1940, № 2122/31, **a1Pyg** (фрагмент) = 18.0 мм, гл. 926.2 м; 2 – *Anomocarioides* sp., № 2122/32 (противоотпечаток), **a1Pyg** = 3.0 мм, гл. 927.9 м; 3, 7–9 – *Megagnostus glandiformis* (Angelin, 1851): 3 – № 2122/33, **a1Pyg** = 1.7 мм, гл. 943.3 м; 7 – № 2122/37, **a1C** = 4.0 мм, гл. 998.5 м; 8 – № 2122/38, **a1C** = 1.4 мм, гл. 998.8 м; 9 – № 2122/39, **a1Pyg** = 6.8 мм, гл. 999.3 м; 4 – *Skryjagnostus?* sp., № 2122/34, **a1C** = 5.3 мм, гл. 990.1 м; 5 – *Onchonotellus arealis* sp. nov., № 2122/35, голотип, **a1Cr** = 4.8 мм, гл. 998.2 м; 5а – тот же, вид сбоку, 5б – тот же, вид спереди; 6 – *Chondragraulos?* sp., № 2122/35а, **a1Cr** = 1.3 мм, гл. 998.2 м; 10 – *Agraulos difformis* (Angelin, 1851), № 2122/36, **a1Cr** = 4.6 мм, гл. 998.2 м; 10а – тот же, вид сбоку; 11 – *Agraulos selcupicus* Rosova, 1964, № 2122/40, **a1Cr** = 4.5 мм, гл. 999.3 м; 11а – тот же, вид сбоку; 12 – *Agraulos aff. difformis* (Angelin, 1851), № 2122/42, **a1Cr** = 7.4 мм, гл. 999.6 м. Фиг. 1–12 – майский ярус: 1–11 – слои с *Anomocarioides*; 12 – слои с *Linguagnostus*

Таблица IV.

1 – *Ptychopariidae* gen. et sp. indet. 2, № 2122/43, **a1Cr** = 1.8 мм, гл. 1000.7 м; 2 – *Parasolenopleura siberica* sp. nov., № 2122/54, голотип, **a1Cr** = 2.5 мм, гл. 1004.2 м; 2а – тот же, вид сбоку; 2б – тот же, вид спереди; 2в – тот же, полупрофиль; 3 – ?*Parasolenopleura siberica* sp. nov., № 2122/44, **a1Pyg** = 3.1 мм, гл. 1001.0 м; 3а – тот же, вид сзади; 4 – *Axagnostus ex gr. fallax* (Linnarsson, 1869), № 2122/45, **a1Pyg** = 1.3 мм, гл. 1001.2 м; 5 – *Linguagnostus* sp., № 2122/46, **a1Pyg** = 3.0 мм, гл. 1001.2 м; 6 – *Agraulos aff. difformis* (Angelin, 1851), № 2122/47, **a1Cr** = 5.1 мм, гл. 1001.4 м; 7–8 – *Rina?* *mayaskaya* Bushuev et Makarova, 2016: 7 – № 2122/48, **a1Cr** = 2.1 мм, гл. 1003.8 м; 7а – тот же, вид спереди; 8 – № 2122/51, **a1Cr** = 3.3 мм, гл. 1004.0 м; 8а – тот же, вид спереди. Фиг. 1–8 – майский ярус, слои с *Linguagnostus*.

Таблица V.

1 – *Pseudoperonopsis* sp., № 2122/49, **a1C** = 3.9 мм, гл. 1003.8 м; 2 – *Utagnostus* sp., № 2122/50, **a1C** = 1.8 мм, гл. 1003.8 м; 3 – Gen. et sp. indet. 4, № 2122/52, **a1Cr** = 0.9 мм, гл. 1004.2 м; 3а – тот же, вид сбоку; 3б – тот же, вид спереди; 3в – тот же, полупрофиль; 4 – *Coynexochus aff. tersus* Lazarenko, 1960, № 2122/53, **a1Pyg** = 1.0 мм, гл. 1004.2 м; 4а – тот же, вид сзади; 5 – фиг. 3 и 4 на одной поверхности керна; 6 – *Peronopsis?* aff. “ultimus” Ergaliev, 1980, № 2122/55, **a1Pyg** = 1.4 мм, гл. 1005.3 м; 7 – *Megagnostus glandiformis* (Angelin, 1851), № 2122/56, **a1C** = 5.4 мм, гл. 1006.0 м; 8–9 – *Linguagnostus* sp.: 8 – № 2122/60, **a1C** = 4.4 мм, гл. 1007.0 м; 9 – № 2122/59, **a1Pyg** = 3.0 мм, гл. 1007.0 м; 10 – *Ammagnostus minutus* sp. nov., № 2122/58, **a1Pyg** = 3.2 мм, гл. 1007.0 м; 10а – тот же, вид сбоку; 11 – *Trinia?* sp., № 2122/57, **a1Cr** = 1.9 мм, гл. 1007.0 м; 11а – тот же, вид спереди. Фиг. 1–11 – майский ярус, слои с *Linguagnostus*.

Таблица VI.

1 – Ptychopariidae gen. et sp. indet. 1, № 2122/61, a_1Cr = 1.7 мм, гл. 1007.2 м; 2 – Corynexochus aff. tersus Lazarenko, 1960, № 2122/62, гл. 1009.0 м; 2а – a_1Cr = 2.1 мм, 2б – a_1Cr = 1.7 мм; 3 – Pseudanomocarina cf. plana N. Tchernysheva, 1956, № 2122/63, a_1Cr = 7.4 мм, гл. 1009.2 м; 4 – Rina? sp., № 2122/64, a_1Cr = 3.1 мм, гл. 1009.3 м; 4а – тот же, вид сбоку; 4б – тот же, вид спереди; 5–6 – Rina? mayskaya Bushuev et Makarova, 2016: 5 – № 2122/66, a_1Cr = 1.9 мм, гл. 1010.5 м; 5а – тот же, вид спереди; 6 – № 2122/67а, a_1Cr = 2.1 мм, гл. 1010.7 м; 7 – Cotalagnostus sp., № 2122/65, a_1C = 2.7 мм, гл. 1010.2 м; 8 – Eodiscus borealis Westergård, 1946, № 2122/68, a_1C = 2.3 мм, гл. 1010.7 м; 8а – тот же, вид спереди; 9 – Gen. et sp. indet. 3, № 2122/67, a_1Pyg = 2.1 мм, гл. 1010.7 м; 9а – тот же, вид сзади; 10 – Pseudanomocarina falcata sp. nov., № 2122/69, a_1Cr = 3.3 мм, гл. 1010.8 м; 11 – Linguagnostus sp., № 2122/70, a_1C = 3.5 мм, гл. 1011.2 м. Фиг. 1–11 – майский ярус, слои с Linguagnostus.

Таблица VII.

1, 2 – Triangulaspis? sp.: 1 – № 2122/71, a_1Cr = 1.6 мм, гл. 1019.9 м, 2 – № 2122/72, a_1Cr = 2.1 мм, гл. 1019.9 м; 3 – Gen. et sp. indet. 2, № 2122/73, a_1Cr = 2.7 мм, гл. 1025.5 м; 4 – Pagetiellus porrectus Lazarenko, 1962, № 2122/74, a_1Cr = 2.0 мм, гл. 1035.8 м; 5 – Gen. et sp. indet. 1, № 2122/75, a_1Cr = 0.7 мм, гл. 1036.0 м; 5а – тот же, вид сбоку. Фиг. 1–5 – ботомский ярус, слои с Pagetiellus porrectus.

Trilobites and Biostratigraphy of the Cambrian Section of the Khantaysk-Sukhotungusskaya-1 Well, Northwest of the Siberian Platform

A. L. Makarova^{a, #}, A. V. Kupin^a, D. A. Komlev^a, E. B. Bushuev^b

^aAll-Russian Research Geological Oil Institute (Novosibirsk Branch), Novosibirsk, 630007 Russia

^bIndependent researcher

[#]e-mail: makarova@vnigni.ru

Almost the entire Cambrian interval was uncovered in the Khantaysk-Sukhotungusskaya-1 well. Five Formations have been established in the well: Chopko, Ust-Brus, Shumnaya, Krasnoporozhskaya, Sukharikha. Their deposits belong to the lower Tukalandian, Mokuteian and Omnian Region Stages of the Upper Cambrian (corresponding to the lower part of the Aksaian Stage and the Saksian Stage), to the Glyptagnostus stolidotus Zone, Layers with Tomagnostella sulcifera, Layers with Lejopyge, Layers with Anomocarioides, Layers with Linguagnostus of the Middle

Cambrian and Layers with *Pagetiellus porrectus* of the Lower Cambrian. The *G. stolidotus* Zone established in the well is a paleontological subdivision directly underlying the stratotype of the Omnian Region Stage, which is located in the natural section of the Chopko River. Five new Middle Cambrian trilobite species have been found: *Ammagnostus minutus* sp. nov., *Parasolenopleura siberica* sp. nov., *Onchonotellus arealis* sp. nov., *Pseudanomocarina falcata* sp. nov., *Toxotiformis tchopkiensis* sp. nov.

Keywords: Omnian Region Stage, Chopko River section, correlation of different facies deposits of Siberia and Kazakhstan

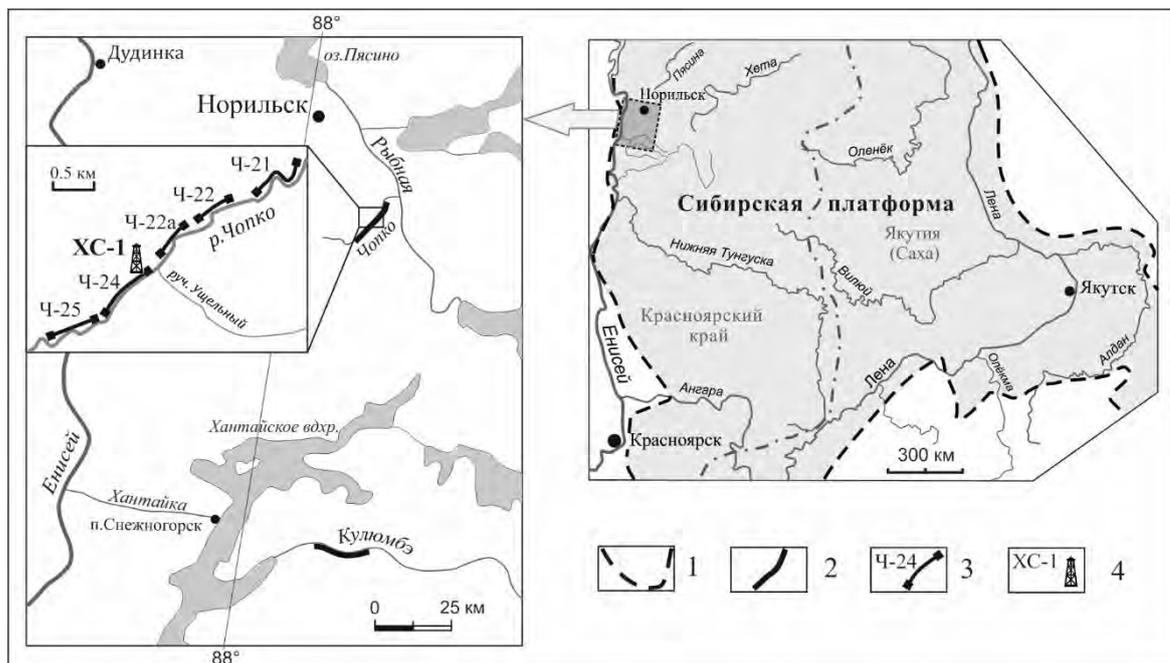


Рис. 1

ОСШ, 2016	
ОТДЕЛ	ЯРУС
В Е Р Х Н И Й К Е М Б Р И Й	
Аксайский	
Сакский	

Мукутейский		Мокутейский		Тукалдинский		РЕГИОНАЛЬНЫЙ	
Зона Glyptagnostus reticulatus		Зона Pseudoglyptagnostus clavatus – Irvingella angustilimbata		Лона Mokuteia tokuteica		Лона Irvingella norilica	
Лона Erixanidium septum		Лона Stigmatoceras destructa		Лона Mokuteia tokuteica		Лона Irvingella norilica	
				Чолкинская			
				Чолкинская			

Чолкинская	
Скв.Хантайско-Сухогунгусская-1	
СВИТА	ГЛУБИНА, м

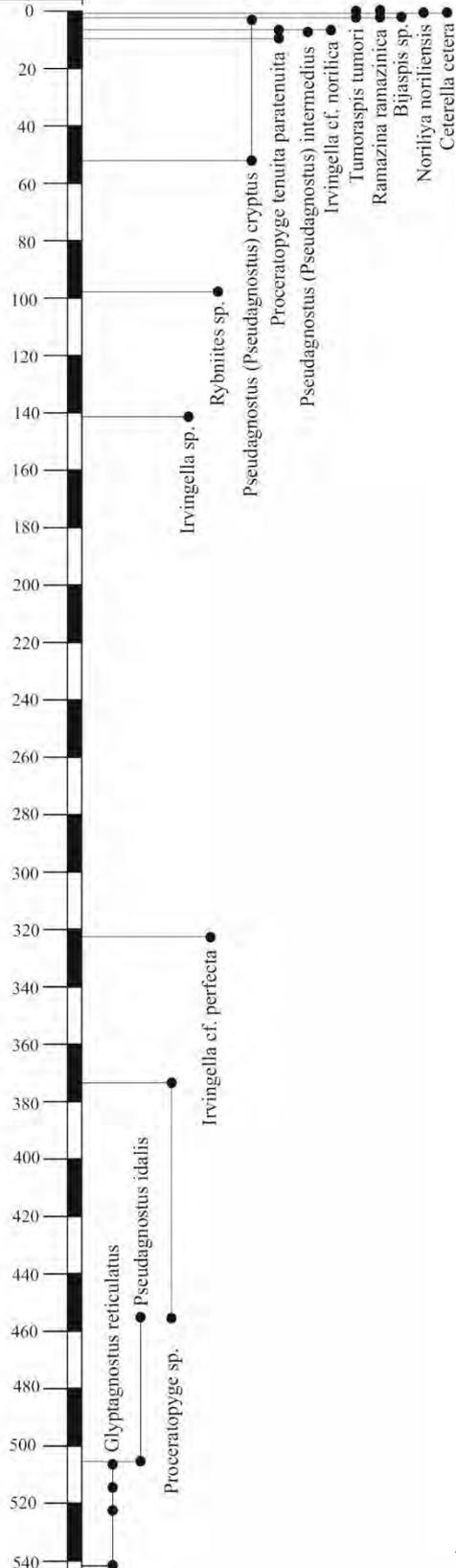


Рис. 2

НИЖНИЙ КЕМБРИЙ	СРЕДНИЙ КЕМБРИЙ	ОСШ, 2016
Ботомский	Майский	ОТДЕЛ
	Аюсокканский	ярус
		ВЕРХНИЙ КЕМБРИЙ
		Сакский

	р. Чопко (Опорный..., 2021, 2022)
	РЕГИОН
	Омнинский
	Глиртagnostus reticulatus
	ЗОНА
	Чопкинская
	СВИТА

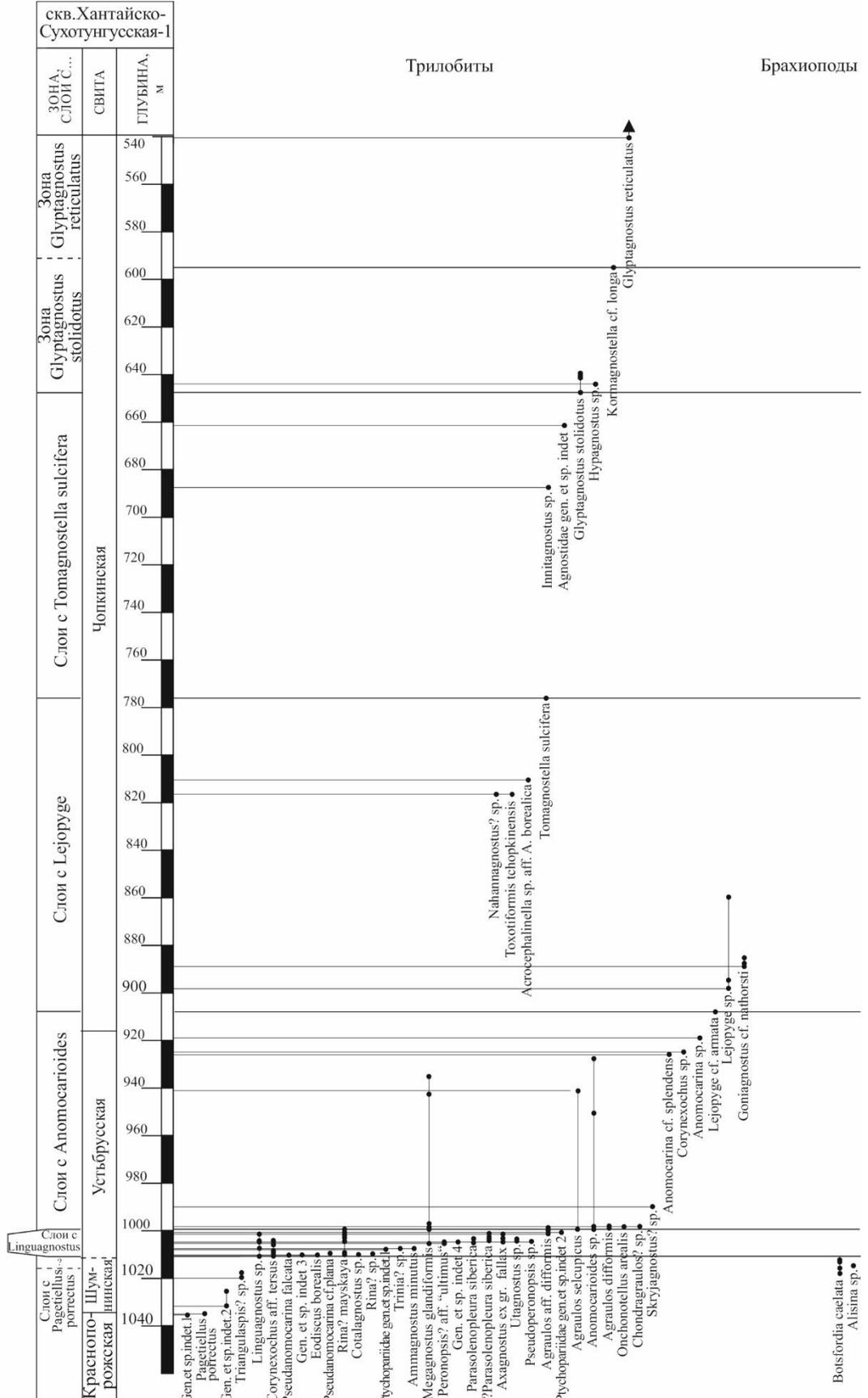


Рис. 3

МСШ		ОСШ, 2016		скв. Хантайско-Сухотунгуская-1		р. Чолко Варламова, Розова и др., 2022		р. Кулюмба Розова, 1964, 1968, 1984		Республика Саха (Якутия) р. Хос-Нелерга Лазаренко и др., 2008		Казахстан, Малый Каратау р. Кыршабагы, Ергалиев, 1980 Ергалиев, Ергалиев, 2008	
SERIES	Stage	REGION	FAD	REGION	FAD	REGION	FAD	REGION	FAD	REGION	FAD	REGION	FAD
SERIES 2	Stage 4	William	potentially FAD of <i>Oryzocephalus indicus</i>	Алданский	<i>Bergeroniella ketemensis</i>	Шумиловский	?	Омнинский	<i>Glyptagnostus reticulatus</i>	Омнинский	<i>Glyptagnostus reticulatus</i>	Майский	<i>Dorygaster olenekensis</i>
	Stage 4	William	potentially FAD of <i>Oryzocephalus indicus</i>	Алданский	<i>Bergeroniella ketemensis</i>	Шумиловский	?	Омнинский	<i>Glyptagnostus reticulatus</i>	Омнинский	<i>Glyptagnostus reticulatus</i>	Майский	<i>Dorygaster olenekensis</i>
MIAOLINGIAN		Dunbar	FAD <i>Lejopyge laevigata</i>	Майский	<i>Lejopyge laevigata</i>	Усть-Бузулук	<i>Lejopyge</i>	Либенский	<i>Lejopyge</i>	Либенский	<i>Lejopyge laevigata</i>	Майский	<i>Lejopyge armata</i>
		Guzhenjani	FAD <i>Ptychagnostus reticulatus</i>	Алданский	<i>Ptychagnostus reticulatus</i>	Усть-Бузулук	<i>Ptychagnostus reticulatus</i>	Либенский	<i>Ptychagnostus reticulatus</i>	Либенский	<i>Ptychagnostus reticulatus</i>	Майский	<i>Ptychagnostus reticulatus</i>
FURONGIAN		Paiban	FAD <i>Glyptagnostus reticulatus</i>	Саянский	<i>Glyptagnostus reticulatus</i>	Усть-Бузулук	<i>Glyptagnostus reticulatus</i>	Либенский	<i>Glyptagnostus reticulatus</i>	Либенский	<i>Glyptagnostus reticulatus</i>	Майский	<i>Glyptagnostus reticulatus</i>
		Jiangshilanian	FAD of agnostid trilobite <i>Agnostotes orientalis</i> (= <i>Pseudoglyptagnostus clavatus</i>) and the FAD of polymerid trilobite <i>Irvingella angustilimbata</i>	Алданский	<i>Agnostotes orientalis</i>	Усть-Бузулук	<i>Agnostotes orientalis</i>	Либенский	<i>Agnostotes orientalis</i>	Либенский	<i>Agnostotes orientalis</i>	Майский	<i>Agnostotes orientalis</i>

Рис. 4

Условные обозначения: 1 - Краснопожская свита

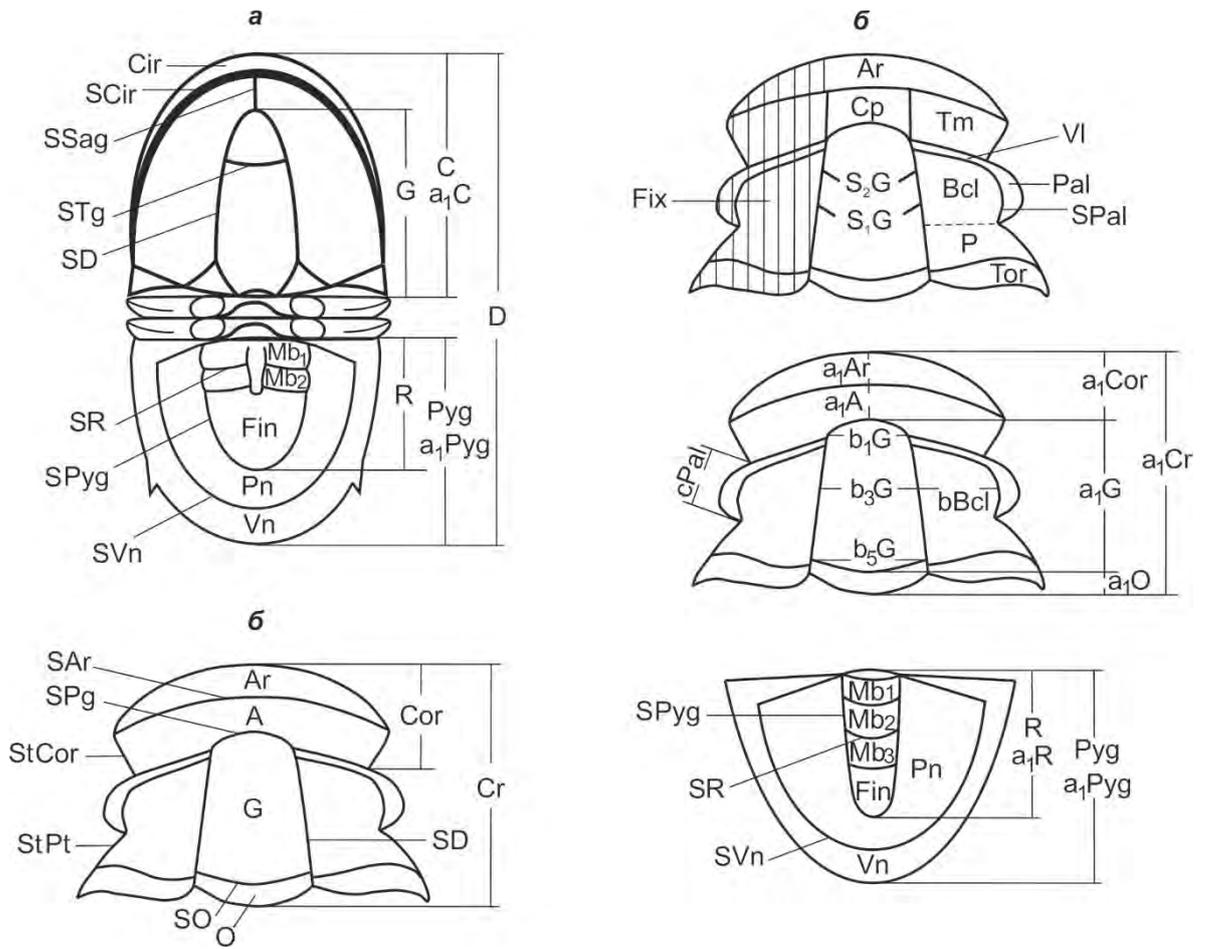


Рис. 5

Таблица I

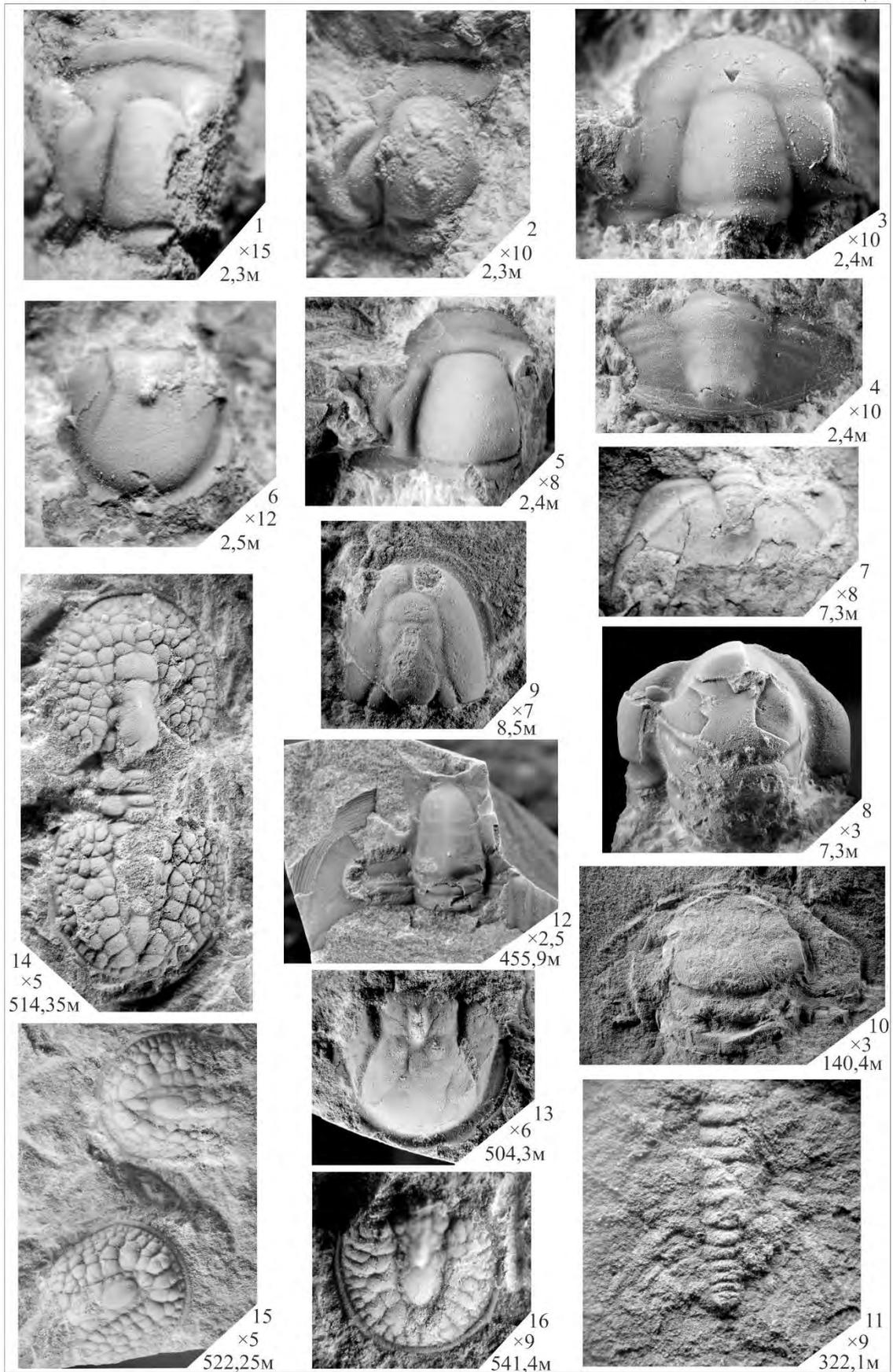


Таблица II

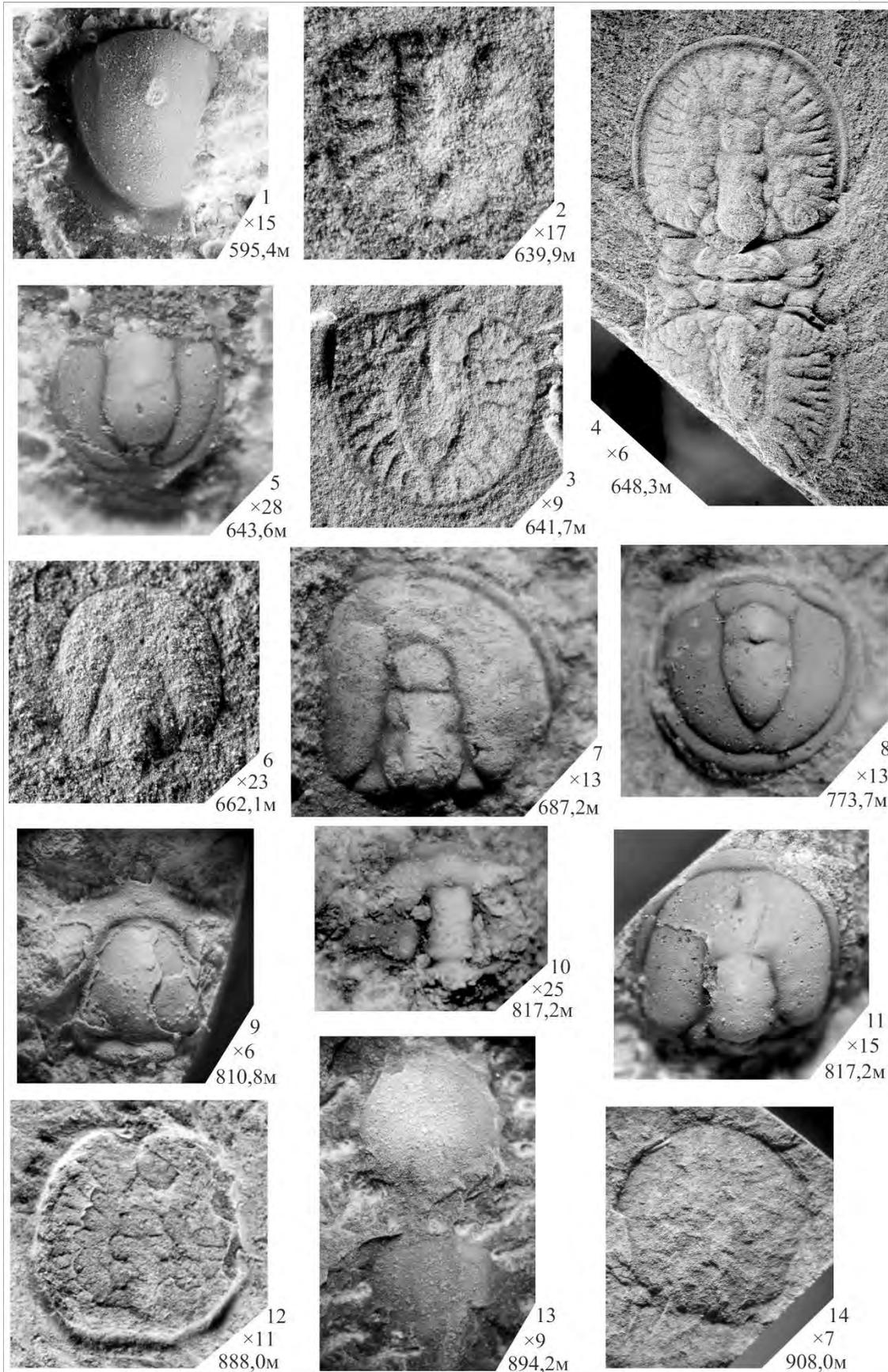


Таблица III

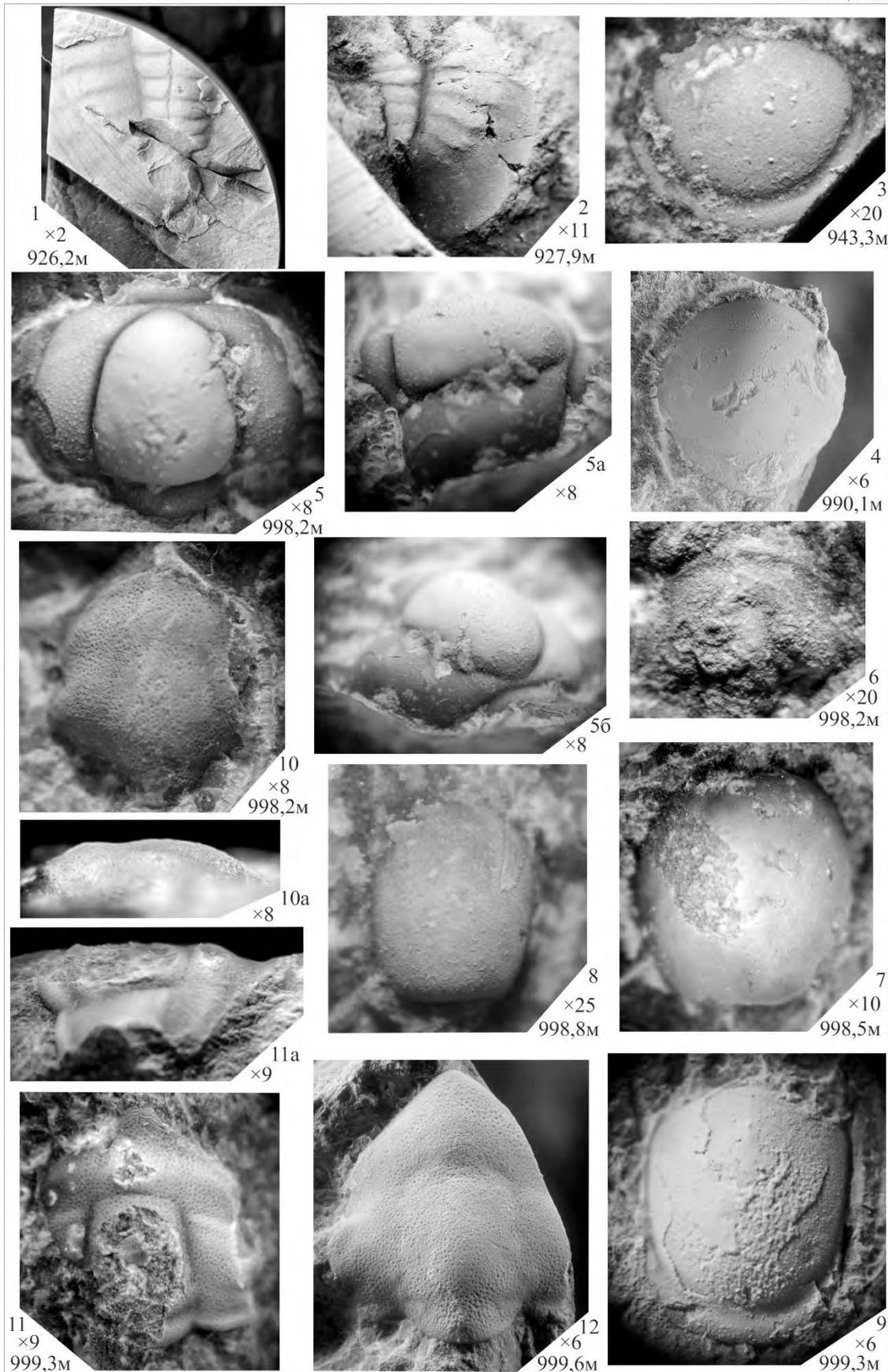


Таблица IV

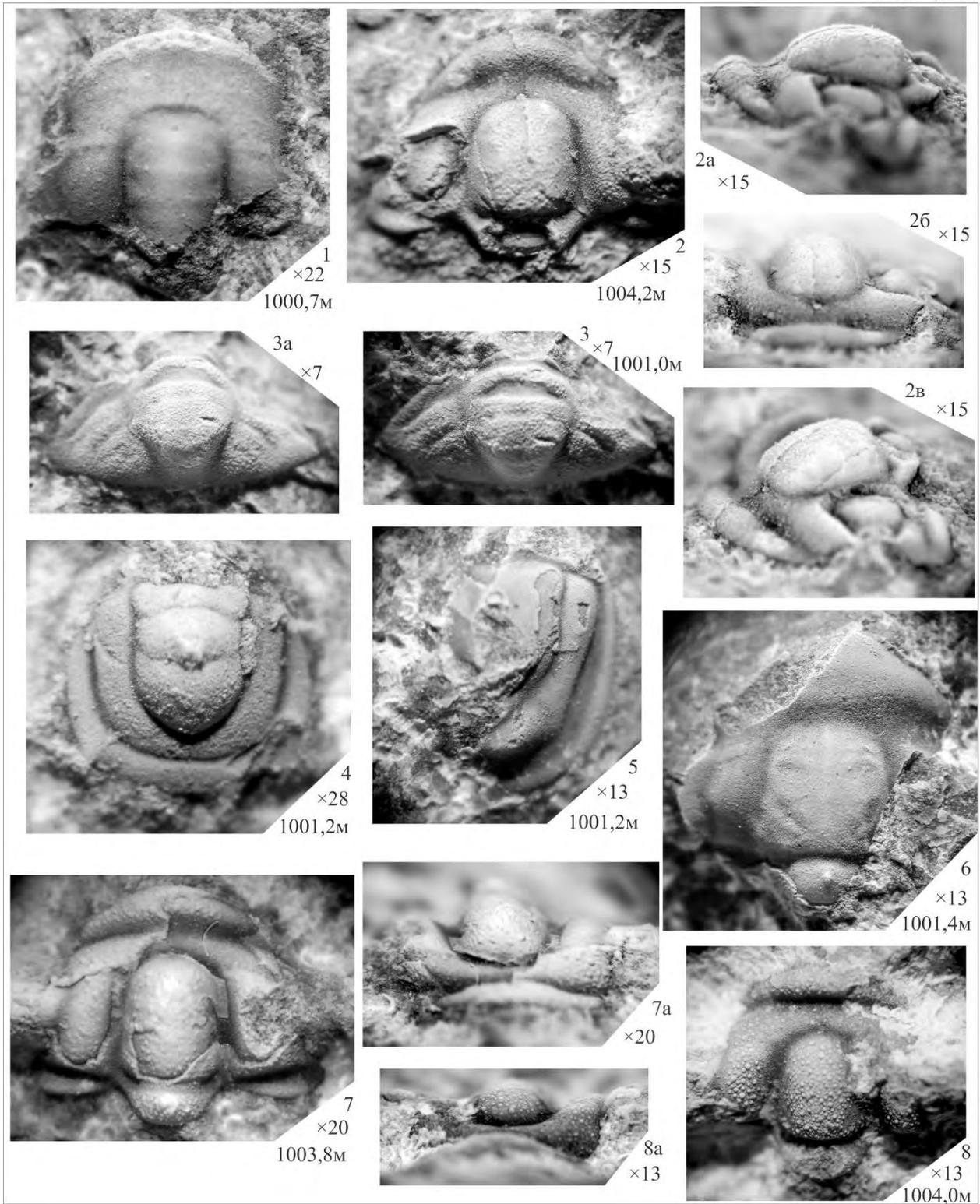


Таблица V

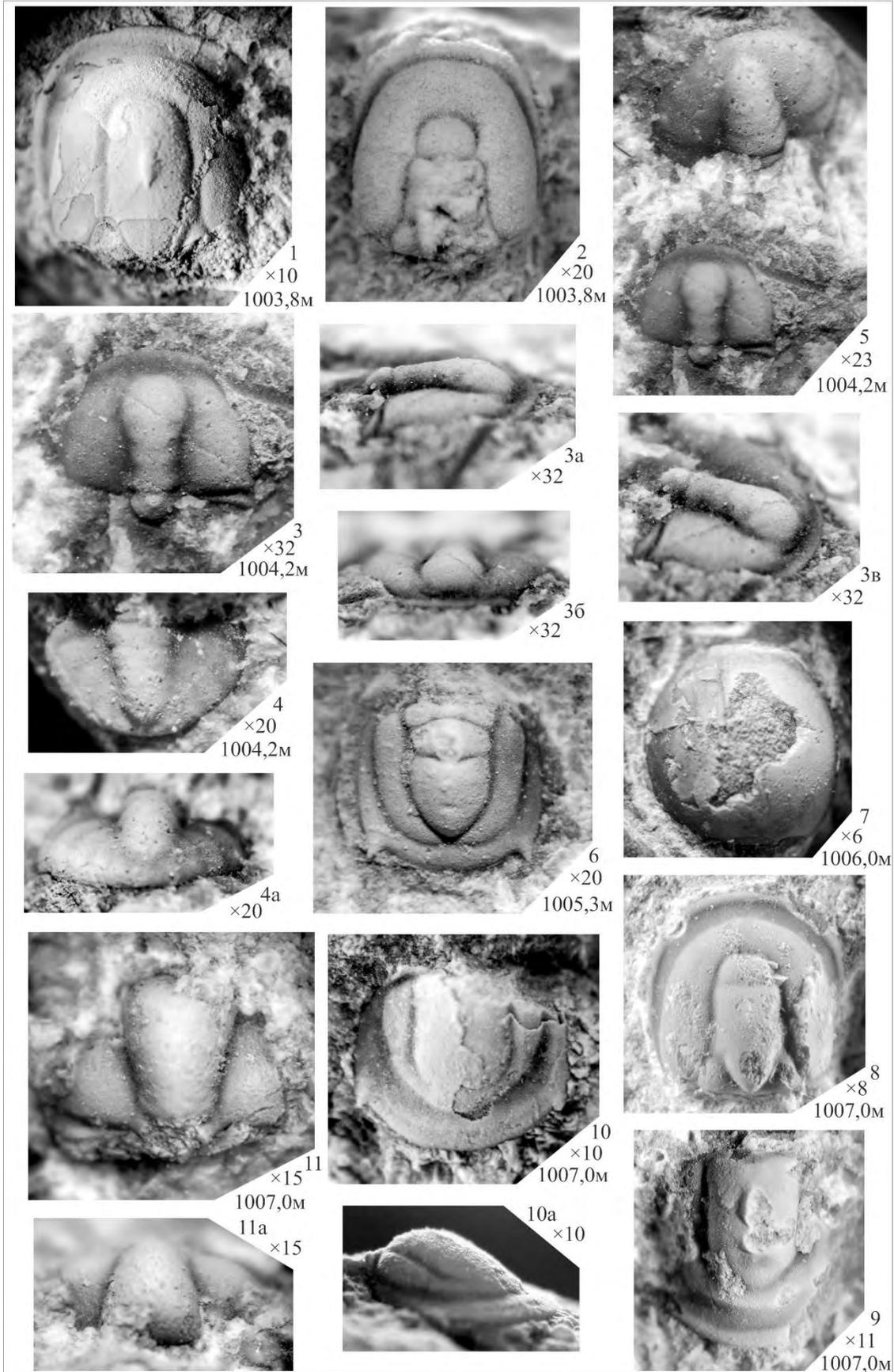


Таблица VI

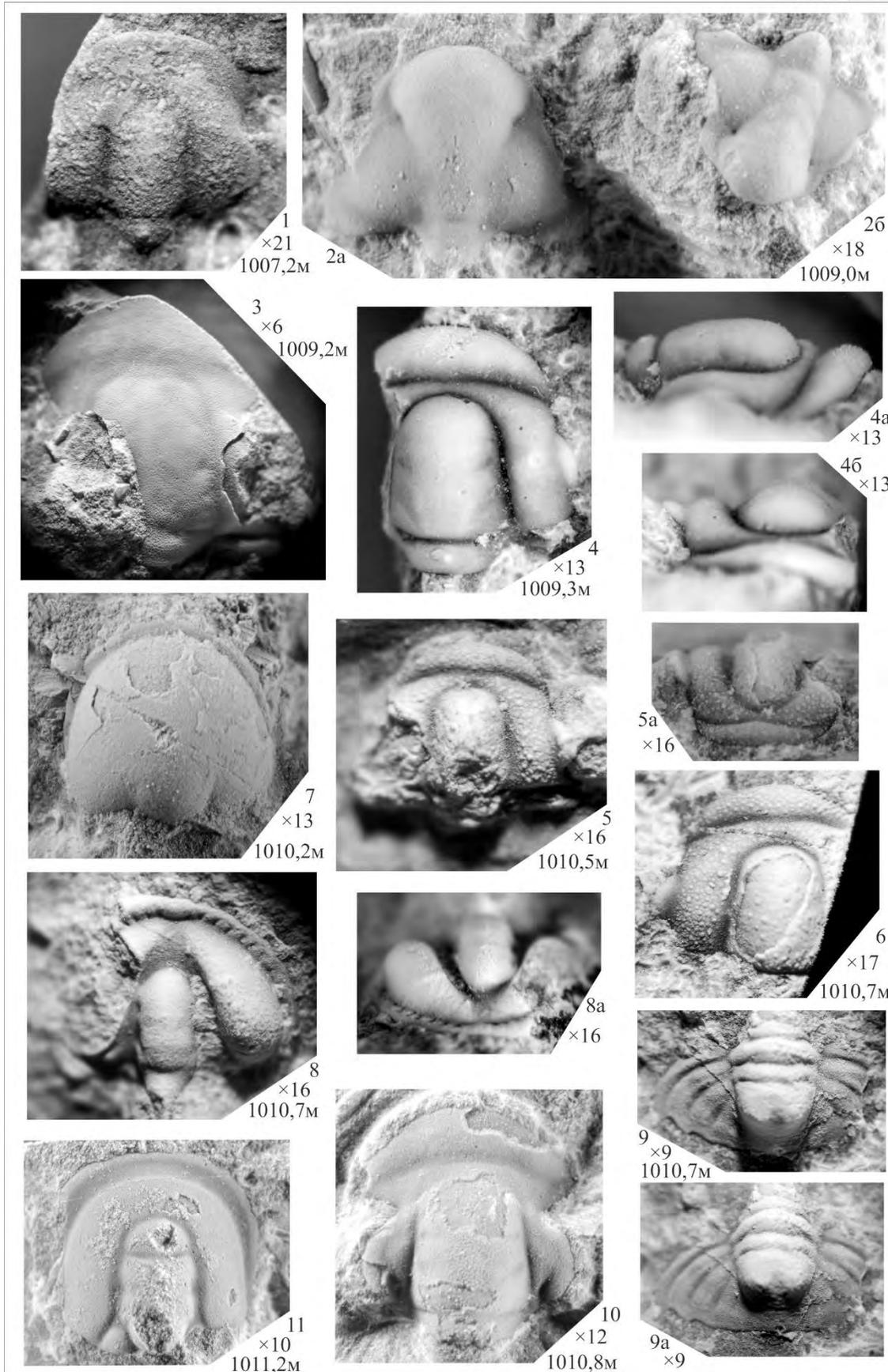


Таблица VII

