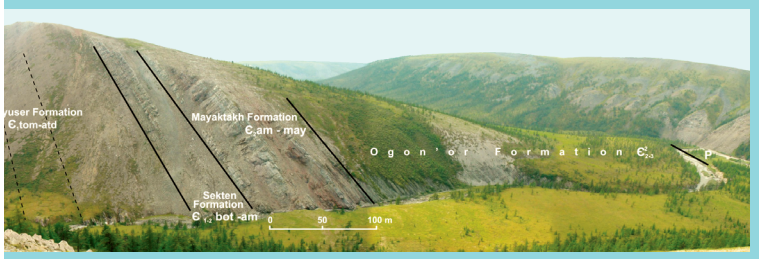
Введение 6
Introduction 7

M Экскурсия 1а — р. Молодо 8
Excursion 1a — Molodo River 9

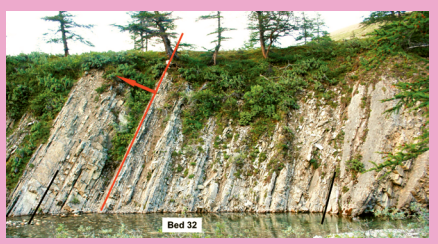
Список литературы / *Reference* 32
Таблицы 1-12 / *Plates 1-12* 35

H Экскурсия 1б — р. Хос-Нелегэ 60
Excursion 1b — Khos-Nelege River 61

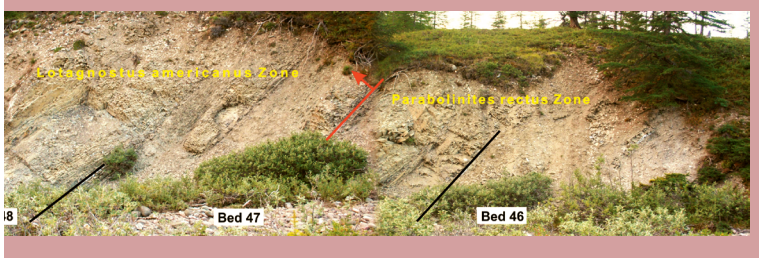
1 ПУНКТ 1 66
STOP 1 67



2 ПУНКТ 2 74
STOP 2 75



3 ПУНКТ 3 98
STOP 3 99



4 ПУНКТ 4 102
STOP 4 103

Список литературы / *Reference* 105
Таблицы 13-28 / *Plates 13-28* 107

Авторы:

Экскурсия 1а: Ю.Я. Шабанов, И.В. Коровников, В.С. Переладов, А.Ф. Фефелов

Экскурсия 1б: Н.П. Лазаренко, И.Я. Гогин, Т.В. Пегель, С.С. Сухов, Г.П. Абаимова, Л.И. Егорова, А.Б. Федоров, Е.Г. Раевская, Г.Т. Ушатинская

Ответственные редакторы:
А.Ю. Розанов, А.И. Варламов

Научные редакторы:
П.Ю. Пархаев, К.Л. Пак

Перевод на английский язык
Т.Н. Голоднюк

ISBN 978-5-903825-04-2

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ РФ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ РФ
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. А.А. БОРИСЯКА РАН
СИБИРСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ
ИНСТИТУТ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ им. А.А. ТРОФИМУКА СО РАН
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. А.П. КАРПИНСКОГО
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОХРОНОЛОГИИ ДОКЕМБРИЯ РАН
СИБИРСКАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВЕДОМСТВЕННАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ

КЕМБРИЙ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

КНИГА 2: СЕВЕРО-ВОСТОК СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Якутия, Россия
20 июля - 1 августа 2008

Москва — Новосибирск
ПИН РАН
2008

Authors:

Excursion 1a: Yu.Ya. Shabanov, I.V. Korovnikov, V.S. Pereladov, A.F. Fefelov

Excursion 1b: N.P. Lazarenko, I.Ya. Gogin, T.V. Pegel, S.S. Sukhov, G.P. Abaimova, L.I. Egorova, A.B. Fedorov, E.G. Raevskaya, G.T. Ushatinskaya

Chief-editors:
A.Yu. Rozanov, A.I. Varlamov

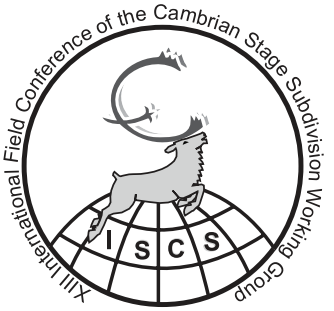
Scientific editors:
P.Yu. Parkhaev, K.L. Pack

English translation
T.N. Golodnyuk

MINISTRY OF NATURAL RESOURCES OF THE RUSSIAN FEDERATION
FEDERAL SUBSOIL RESOURCES MANAGEMENT AGENCY
RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
INTERDEPARTMENTAL STRATIGRAPHIC COMMITTEE OF THE RUSSIAN FEDERATION
BORISSIAK PALEONTOLOGICAL INSTITUTE OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
SIBERIAN RESEARCH INSTITUTE OF GEOLOGY, GEOPHYSICS, AND MINERAL RESOURCES
TROFIMUK INSTITUTE OF OIL AND GAS GEOLOGY AND GEOPHYSICS OF SIBERIAN BRANCH
OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
KARPINSKY RUSSIAN GEOLOGICAL RESEARCH INSTITUTE
INSTITUTE OF PRECAMBRIAN GEOLOGY AND GEOCHRONOLOGY OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
SIBERIAN REGIONAL INTERDEPARTMENTAL STRATIGRAPHIC COMMISSION

THE CAMBRIAN SYSTEM OF THE SIBERIAN PLATFORM

PART 2: NORTH-EAST OF THE SIBERIAN PLATFORM



Moscow — Novosibirsk
PIN RAS
2008

ЭКСКУРСИИ 1а и 1б:
СЕВЕРО-ВОСТОК СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ, ЗАПАДНАЯ ЯКУТИЯ, РОССИЯ

Введение

Целью настоящих экскурсий является демонстрация и изучение кембрийских бассейновых разрезов северо-востока Сибирской платформы (Западная Якутия). В течение двух дней будут осмотрены два разреза: по р. Молодо (юго-восточный склон Оленёкского поднятия Анабарской антеклизы) и по р. Хос-Нелегэ (северо-восточное складчатое обрамление Сибирской платформы).

Основные задачи посещения разреза по р. Молодо: 1) ознакомление со стратиграфией куонамской свиты и ее биостратиграфическое расчленение, 2) демонстрация уровня первого появления (First Appearance Datum – FAD) трилобита Ovatoryctocara granulata в разрезе р. Молодо, который предлагается в качестве GSSP нижней границы среднего отдела кембрия Международной стратиграфической шкалы (МСШ) и его базального (молодовского) яруса.

Посещение разреза р. Хос-Нелегэ предусматривает: 1) обзорную экскурсию по уникальному для восточного обрамления Сибирской платформы разрезу нижнего, среднего и верхнего отделов кембрия «традиционной» стратиграфической шкалы; 2) демонстрацию уровня FAD Agnostotes orientalis в разрезе огоньорской свиты р. Хос-Нелегэ, который предлагается в качестве стратотипа нижней границы и точки глобального стандарта (Global Standard Stratotype-section and Point – GSSP) нового (чекуровского) яруса верхнего кембрия МСШ; 3) демонстрацию уровня FAD Lotagnostus americanus в разрезе огоньорской свиты р. Хос-Нелегэ, который предлагается в качестве GSSP нижней границы нового (нелегерского) яруса верхнего кембрия МСШ.

EXCURSIONS 1a and 1b:
THE NORTHEASTERN SIBERIAN PLATFORM
(WESTERN YAKUTIA, RUSSIA)

Introduction

Aim of the excursions is to demonstrate and examine sections predominantly of Cambrian basins in the northea Siberian Platform (Western Yakutia). The sections at the Molodo River (the southeastern slope of the Olenek Uplift of the Anabar anteclise) and at the Khos-Nelege River (the northeastern folded margin of the Siberian Platform) will be examined for two days.

Objects of inspection of the Molodo section are (1) stratigraphy and biozonation of the Kuonamka Formation and (2) level of the first appearance datum (FAD) of the trilobite species *Ovatoryctocara granulata* in the Molodo section. The level is proposed as a candidate for GSSP of the lower boundary of the Middle Cambrian of the International Stratigraphic Chart (ISC) in its basal stage (Molodian).

Objects of inspection of the Khos-Nelege section are (1) roundup excursion to the unique section in the eastern folded margin of the Siberian Platform containing the continuous sequence of the traditional Lower, Middle and Upper Cambrian; (2) the FAD level of *Agnostotes orientalis* in the Ogon'or Formation, which is proposed as a candidate for GSSP of the lower boundary of the new (Chekurovkian) Stage of the Upper Cambrian of the ISS; (3) the FAD level of *Lotagnostus americanus* in the Ogon'or Formation, which is proposed as a candidate for GSSP of the lower boundary of the new (Nelegerian) Stage of the Upper Cambrian of the ISC.

Экскурсия 1а. Традиционная граница нижнего и среднего кембрия в куонамской свите разреза реки Молодо (юго-восточный склон Оленёкского поднятия Сибирской платформы), предлагаемая в качестве GSSP нижней границы среднего отдела кембрия МСШ и его базального (молодовскго) яруса, определяемая уровнем первого появления (FAD) Ovatoryctocara granulata

Ю.Я. Шабанов[1], И.В. Коровников[2], В.С. Переладов[1], А.Ф. Фефелов[1]
[1]Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья
[2]Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН

На Сибирской платформе пограничные отложения между нижним и средним кембрием развиты очень широко. Они представлены в разнофациальных толщах. В пределах восточной части платформы граница устанавливается внутри куонамской свиты, которая характеризуется черносланцевыми отложениями, сформировавшимися в относительно глубоководной части палеобассейна, включающими остатки трилобитов распространенных всесветно (ориктоцефалиды, агностиды). Это факт делает разрезы куонамской свиты потенциальными кандидатами для глобальных стратотипов границ подразделений различного ранга. Разрез куонамской свиты на р. Молодо является одним из лучших на Сибирской платформе. Куонамская свита представлена в едином береговом обнажении мощностью около 50 м.

Уровень появления трилобитов Ovatoryctocara granulata является одним из главных претендентов на установление GSSP в основании среднего кембрия. В пользу этого свидетельствуют те факты, что данный вид имеет достаточно широкое палеогеографическое распространение (Сибирская платформа, юг Китая, Ньюфаундленд, Гренландия), узкий стратиграфический интервал, довольно характерные морфологические черты, которые позволяют распознавать его среди других близкородственных видов. Также он появляется в разрезах практически на одном уровне с первыми представителями семейства Paradoxididae, а также агностидами, которые традиционно считаются среднекембрийскими во многих регионах мира.

В разрезе на р. Молодо самое низкое нахождение трилобитов Ovatoryctocara granulata сделано в прослое мощностью 0.3 м, по подошве которого проводится нижняя граница зоны *Ovatoryctocara*. Самая высокая находка приурочена к нижней трети вышележащей зоны *Kounamkites*. В разрезе на р. Некекит – 20 м выше подошвы куонамской свиты и 4.7 м выше подошвы зоны *Ovatoryctocara*. Последняя находка отмечена примерно в 1 м ниже кровли зоны (Савицкий и др., 1972). На р. Бороулах этот вид впервые встречается в 19.1 м выше подошвы куонамской свиты и непосредственно у подошвы зоны, а последние находки примерно в 1.8 м ниже кровли зоны (Савицкий и др., 1972).

Обобщая распространение Ovatoryctocara granulata в разрезах восточной части Сибирской платформы, в которых известны его находки, можно утверждать, данный вид имеет стратиграфическое распространение практически полностью равное зоне *Ovatoryctocara*. Он впервые появляется у подошвы зоны и последние находки приурочены к нижней трети вышележащей зоны *Kounamkites*.

Кроме этого, начиная с этого уровня на Сибирской платформе наблюдается существенное увеличение таксономического разнообразия трилобитов. Появляются новые семейства, которые получили развитие в среднем кембрии (Ptychagnostidae, Condilopygidae,

Excursion 1a. The traditional Lower–Middle Cambrian boundary in the Kuonamka Formation of the Molodo River section (the southeastern slope of the Olenek Uplift of the Siberian Platform) proposed as a candidate for GSSP of the lower boundary of the Middle Cambrian and its basal (Molodian) stage, defined by the FAD of *Ovatoryctocara granulata*

Yu.Ya. Shabanov[1], I.V. Korovnikov[2], V.S. Pereladov[1], A.F. Fefelov[1]
[1]Siberian Research Institute of Geology, Geophysics, and Mineral Resources
[2]Trofimuk Institute of Oil and Gas Geology and Geophysics of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences

The Lower–Middle Cambrian boundary deposits are widespread in the Siberian Platform. They are represented by different facies. In the eastern part of the platform the boundary lies within the Kuonamka Formation which includes the black shales formed in relatively deep-water area of the paleobasin with globally distributed trilobites (oryctocephalids, agnostids). The latter fact allows the Kuonamka sections to be considered as candidates for global boundary stratotypes of units of different rank. The continuous section (about 50 m) of the Kuonamka Formation at the Molodo River is one of the best sections of the Siberian Platform.

The level of first occurrence of *Ovatoryctocara granulata* can be reasonably suggested as the GSSP of the Middle Cambrian base because this species has a wide geographic distribution (it was found in Siberia, South China, Newfoundland and Greenland), a narrow stratigraphic range, and specific morphology to be distinguished from allied forms. Its FAD level almost coincides with that of the earliest representatives of the Paradoxididae family and agnostids, which are traditionally assigned to the Middle Cambrian in many regions of the world.

In the Molodo section this species appears in the interbed 0.3 m thick, the base of which coincides with the lower boundary of the *Ovatoryctocara* Zone. The upper limit of its distribution is in the lower third of the overlying *Kounamkites* Zone. In the Nekekit River section, this species appears 20 m above the Kuonamka Formation base and 4.7 m above the *Ovatoryctocara* Zone base. Its last occurrence was recorded approximately 1 m below the zone top (Savitsky et al., 1972). In the Boroulakh River section the first occurrence of the species is 19.1 m above the Kuonamka Formation base and immediately at the zone base and the last one is 1.8 m below the zone top (Savitsky et al., 1972).

The summarized stratigraphic ranges of *Ovatoryctocara granulata* in the eastern Siberian Platform show that the species distribution is practically limited to the *Ovatoryctocara* Zone. The first finds occur at the zonal base and the last finds are confined to the lower third of the *Kounamkites* Zone.

In addition, a noticeable diversification of trilobites began from this level in the Siberian Platform. New families (Ptychagnostidae, Condilopygidae, Eodiscidae, Peronopsidae and others) appeared and evolved during the Middle Cambrian. The last finds of archaeocyaths were recorded somewhat below this level (in the terminal beds of the Lower Cambrian). This level is also marked by significant changes in brachiopod assemblages. The carbonate-shell forms (*Kutorgina*, *Obolella*, *Sibiria*, *Nisusia*, *Trematobolus*, *Matutella* and others) widespread in the Botomian and Toyonian deposits were replaced by abundant phosphate-shell brachiopods of the Class Lingulata (*Homotreta*, *Linnarssonia*, *Pegmatreta*, *Lingulella*, *Acrothele* and others). Some species of these genera were met in the Lower Cambrian but in the lower Middle Cambrian this group became one of the most abundant and diverse groups, exceeded in diversity only by trilobites.

Eodiscidae, Peronopsidae и др.). Также несколько ниже этого уровня (в терминальных слоях нижнего кембрия) встречены последние археоциаты. Именно с этого уровня достаточно существенно меняются комплексы брахиопод. Здесь на смену широко распространенным в ботомском и тойонском веках брахиоподам с карбонатной раковиной (Kutorgina, Obolella, Sibiria, Nisusia, Trematobolus, Matutella и др.) пришли брахиоподы с фосфатной раковиной класса Lingulata. Это многочисленные представители родов Homotreta, Linnarssonia, Pegmatreta, Lingulella, Acrothele и др. Отдельные виды этих родов существовали и в нижнем кембрии. Однако в начале среднего кембрия эта группа брахиопод стала одной из самых многочисленных и разнообразных среди всей фауны, уступая по разнообразию лишь трилобитам.

Подготовленный к показу разрез находится на территории Булунского улуса Республики Саха (Якутия) и располагается на правом берегу р. Молодо (левом притоке р. Лены), примерно в 20 км ниже притока руч. Далдын-Молодинский [69°29'27" сш и 122°16'47" вд] (рис. 1–3). Ближайший населенный пункт – пос. Джарджан, находится в 110 км к юго-востоку от разреза, на правом берегу р. Лены. В структурном отношении разрез принадлежит юго-восточному склону Оленёкского поднятия. Здесь, в скальном обнажении высотой около 70–75 м (рис. 2) на дневную поверхность выходят кембрийские отложения самых верхов еркекетской свиты (10 м), полностью куонамская свита (около 50 м) и нижние горизонты перекрывающей ее оленекской свиты (около 10 м). Послойное описание разреза приводится ниже.

Геологическое строение района разреза на р. Молодо

Принятая в 1979 г. на Всесоюзном Межведомственном стратиграфическом совещании в г. Новосибирске (Решения..., 1983) схема фациального районирования кембрийских отложений Сибирской платформы, явилась результатом проведения на большей части ее территории многолетних стратиграфических, палеонтологических, литологических и других исследований, начавшихся с середины 30-х годов прошлого столетия (Моор и др., 1934; Атласов, 1935; Рожков и др., 1936; Фришенфельд, 1938; Бобин, Лермонтова, 1940; Флерова, 1941; Гурари, 1945; Лермонтова, 1951; Покровская, 1954, 1961; Суворова, 1954, 1960; Чернышева, 1955, 1957, 1961; Зеленов, 1957; Савицкий, 1959; Архангельская и др., 1960; Дзевановский, 1961; Демокидов, Лазаренко, 1964; Савицкий и др., 1964, 1967, 1972; Хоментовский, Репина, 1965; Писарчик и др., 1967, 1968, 1975 и др.). В принятой схеме площади распространения сходных фаций были обособлены в самостоятельные фациальные регионы. Так тип разреза, развитый в центральной, западной и юго-западной частях Сибирской платформы и характеризующийся преобладанием доломитов, широким распространением соленосных, сульфатоносных отложений и эндемичной фауной был выделен в Туруханo-Иркутско-Олекминский фациальный регион. Северо-восточные и юго-восточные районы платформы – территория преимущественного распространения нормально-морских фаций. Характерной особенностью этого типа разреза является определенная возрастная последовательность литологических комплексов, в котором везде отмечается присутствие на уровне верхов нижнего-низов среднего кембрия отложений доманикового типа (куонамская, иниканская и другие свиты). Этот тип разреза обособлен в Юдомо-Оленёкский фациальный регион. На стыке территорий распространения этих двух основных типов разрезов отчетливо выделяются разрезы третьего – переходного типа, несущие в себе черты тех и других, но имеющие и свои особенности, наиболее выразительно проявившиеся

The section to be examined is in the Bulu district of the Sakha (Yakutia) Republic, on the right bank of the Molodo River (the left Lena tributary), approximately 20 km downstream of the Daldyn-Molodinsky Creek [69°29'27" N and 122°16'47" E] (Figs. 1–3). The nearest Dzhardzhan Settlement is 110 km to the southeast, on the right Lena bank. The section is located in the southeastern slope of the Olenek Uplift. Cliffs about 70–75 m high (Fig. 2) expose the Cambrian deposits of the uppermost Erkeket Formation (10 m), the entire Kuonamka Formation (about 50 m), and the lower horizons of the overlying Olenek Formation (about 10 m). The bed-by-bed description of the section is presented below.

Geological setting of the Molodo River Section

The Cambrian facies regions of the Siberian Platform, which were accepted by the Interdepartmental stratigraphic conference in 1979 in Novosibirsk (Resolutions..., 1983), were established as a result of stratigraphical, paleontological, lithological and other investigations since the mid-1930s (Moor et al., 1934; Atlasov, 1935; Rozhkov et al., 1936; Frishenfeld, 1938; Bobin, Lermontova, 1940; Flerova, 1941; Gurari, 1945; Lermontova, 1951; Pokrovskaya, 1954, 1961; Suvorova, 1954, 1960; Chernysheva, 1955, 1957, 1961; Zelenov, 1957; Savitsky, 1959; Arkhangelskaya et al., 1960; Dzevanovsky, 1961; Demokidov, Lazarenko, 1964; Savitsky et al., 1964, 1967, 1972; Khomentovsky, Repina, 1965; Pisarchik et al., 1967, 1968, 1975; etc.). Areas of distribution of similar facies were united into specific facies regions. The central, western and southwestern parts of the Siberian Platform, which are characterized by dominating dolomites, widespread salt- and sulphate-bearing deposits, and endemic fauna, form the Turukhansk-Irkutsk-Olekma Facies Region. The northeastern and southeastern parts (the Yudoma-Olenek

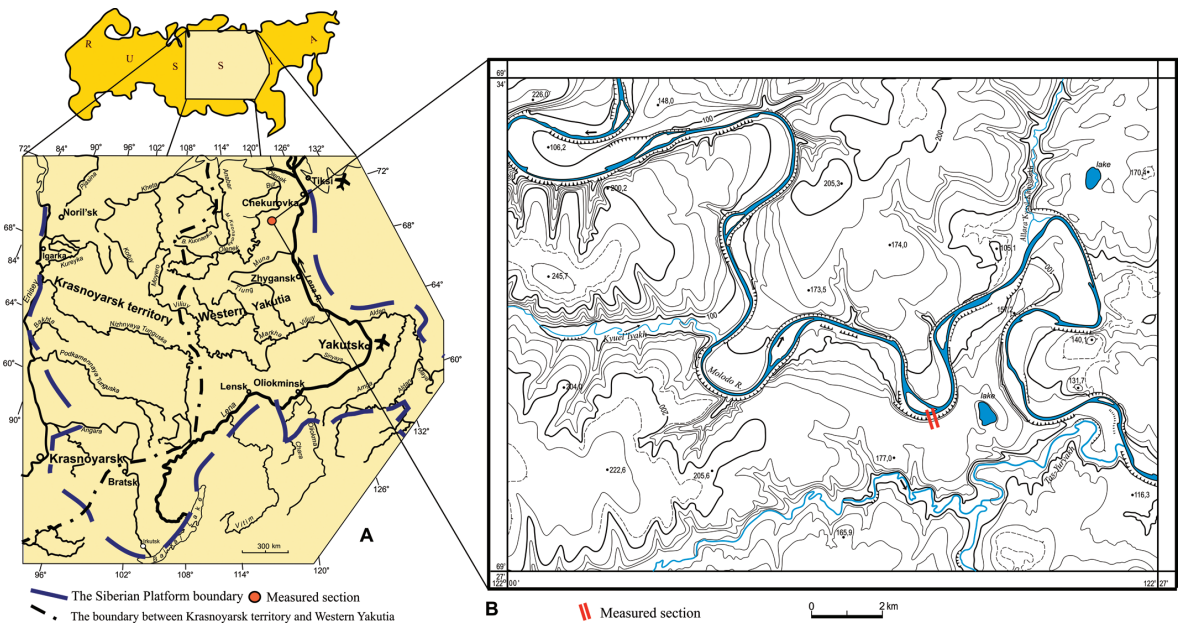


Рис. 1. А. Карта Сибирской платформы с указанием местоположения разреза р. Молодо.
В. Топографическая карта северо-восточной части Сибирской платформы, показывающая расположение разреза куонамской свиты на р. Молодо.

Fig. 1. A. Location map of the Siberian Platform showing the position of the Molodo River section.
B. Topographic map of part of the northerstern Siberian Platform (showing the location of the Kuonamka Fm section on the right bank of Molodo River.

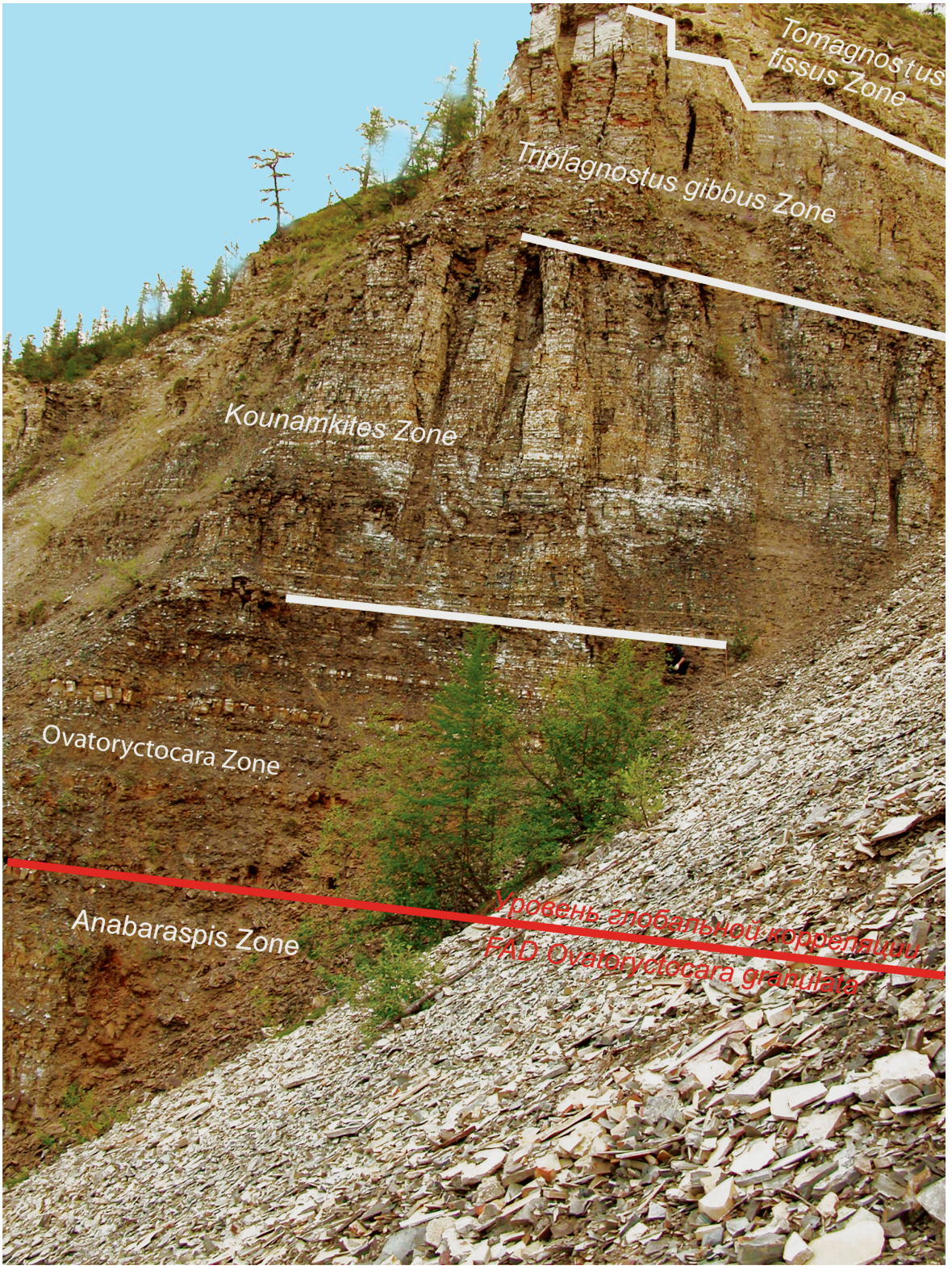


Рис. 2. Разрез куонамской свиты на р. Молодо потенциальный кандидат в стратотипы нижней границы Series 3, подошва зоны *Ovatoryctocara*.

Fig. 2. The Molodo River section of the Kuonamka Formation as a candidate for stratotype of the boundary at the bases of Series 3 and the *Ovatoryctocara* Zone.

Fig. 3. Геологическая карта района расположения разреза молодовского яруса на р. Молодо.
Обозначения: 1 – местоположение разреза, 2 – пластовые тела долеритов, 3 – четвертичные отложения, 4 – юрские отложения, 5 – пермские отложения, 6 – кембрийские отложения, джахтарская свита, нижняя подсвита (зеленовато-серые известняки, глинистые известняки, доломитистые известняки; мощность 50 м), 7 – кембрийские отложения, оленёкская свита (пестроцветные известняки, глинистые известняки с линзами и включениями светлоокрашенных известняков, кремней; мощность 60–105 м), 8 – кембрийские отложения, куонамская свита (битуминозные известняки, кремнистые известняки, горючие известково-глинистые и известково-кремнистые сланцы, известняки; мощность 20–50 м), 9 – кембрийские отложения, еркекетская свита (пестроцветные известняки, глинистые известняки, мергели; мощность 70–150 м).

Fig. 3. Geological map of the Molodo River area with the section of the Molodian Stage.
Legend: 1 – location of section, 2 – stratal dolerites, 3 – Quaternary, 4 – Jurassic, 5 – Permian, 6 – Cambrian: Dzhakhtar Formation, Lower Member (greenish-grey limestones, silty limestones, dolomitic limestones; thickness 50 m), 7 – Cambrian: Olenek Formation (mottled limestones, silty limestones with lenses and pockets of light-colored limestones and cherts; thickness 60–105 m), 8 – Cambrian: Kuonamka Formation (bituminous limestones, cherty limestones, carbonate-silty and carbonate-cherty pyroshales, limestones; thickness 20–50 m), 9 – Cambrian: Erkeket Formation (mottled limestones, silty limestones, marls; thickness 70–150 m).

в специфике палеофаунистической характеристики. Эти разрезы объеденены в Анабаро-Синский фациальный регион (Савицкий и др., 1972).

Еркекетская свита выделена А.И. Гусевым (Тимофеев, 1955, с. 548) на северо-востоке Сибирской платформы в бассейне р. Оленёк. Распространена в пределах Куойско-Далдынского, Уджинского и Оленёкского поднятий северо-западной Якутии (Анабаро-Оленёкский р-н). Название по р. Еркекет, правому притоку р. Оленёка, в устье которого расположен стратотип. Согласно перекрывается куонамской свитой. Сложена известняками вишнево-красными и зеленовато-серыми, глинистыми, мергелями красно-бурыми и зеленовато-серыми, доломитистыми.

Куонамская свита выделена К.К. Демокидовым (1957). Название дано по притоку р. Анабар – р. Малой Куонамке, которую следует считать стратотипической местностью свиты. Распространена от западных границ фациального региона до восточных (Решения…, 1983, рис. 10). Свита представлена мергелями, аргиллитами, известняками, кремнистыми породами, обогащенными органическим веществом. Полный непрерывный разрез куонамской свиты мощностью 33 м вскрыт в приустьевой части руч. Юлегир-Юрях, правого притока р. Малой Куонамки (Шабанов, 1970). Более полный (55 м) разрез свиты расположен на руч. Боролуолах, левом притоке р. Оленёка. Здесь в основании свиты выделяется самый мощный (7.1 м) бороулахский горизонт горючих сланцев. На р. Молодо мощность свиты равна 48.5 м. Контакты с подстилающей еркекетской свитой и перекрывающей оленекской (юнкюлябит-юряхской) свитой согласные.

Оленекская свита выделена Г.Г. Моором, Б.Н. Рожковым и Б.В. Ткаченко (1934). Стратотип свиты расположен в верхнем течении р. Оленёка. Распространена в Анабаро-Оленёкском районе. Пестроокрашенные известняки, глинистые известняки, мергели с многочисленными трилобитами. Иногда резко преобладают красно-бурые мергели. Нижние 10–12 м свиты по фауне относятся к зоне *Tomagnostus fissus – Paradoxides sacheri*.

Литостратиграфия

На рис. 2 представлена большая часть разреза куонамской свиты и нижняя часть перекрывающей ее оленекской свиты. Базальная часть куонамской свиты и верхняя часть подстилающей еркекеткой свиты вскрыты за пределами кадра. Куонамская свита здесь охватывает верхнюю зону нижнего кембрия (*Anabaraspis*), весь нижний ярус среднего кембрия, а в своей средней части традиционную границу между нижним и средним кембрием (граница между Series 2 и Series 3).

Еркекетская свита сложена переслаивающимися серыми плитчатыми известняками и, в подчиненных количествах, зеленовато-серыми мергелями. Породы, слагающие верхний 0.15–0.20 м интервал еркекетской свиты (переходный к куонамской свите), представлены пиритизированными ракушняковыми рыхлыми мергелями с желваками фосфоритов и примесью (10–15 %) хлорит-глауконитовых зерен песчаной размерности. Неровности кровли свиты выполаживаются вязкой зеленой глиной (1–5 см) Вскрытая мощность свиты около 10 м. В интервале 3–7 м ниже кровли собраны многочисленные органические остатки, среди которых определены: трилобиты Judomia dzevanovskii Lerm., J. tera Laz., Judomiella heba Laz., Pagetiellus porrectus Laz., Jakutus aff. priscus Laz., Erbiopsis (?) priscus Laz., хиолиты и брахиоподы.

Facies Region) demonstrate predominant distribution of normal marine facies. They are distinguished by certain lithological succession with persistent occurrence of domanik-type deposits (the Kuonamka, Inikan and other formations) in the upper Lower – lower Middle Cambrian interval. The area separating these regions (the Anabar-Sinsk Facies Region) combines the distinctive features of both regions but shows its own specific character best pronounced in faunal content (Savitsky et al., 1972).

The Erkeket Formation was established by A.I. Gusev (Timofeev, 1955, p. 548) in the Olenek River basin of the northeastern Siberian platform. It occurs in the Kuoi-Daldyn, Udzha and Olenek uplifts of Northwestern Yakutia (the Anabar-Olenek Facies Region). It was named after the Erkeket River, the right Olenek tributary. Its stratotype is at the Erkeket mouth. The formation is conformably overlain by the Kuonamka Formation and composed of cherry-red and greenish-gray, clayey limestones and red-brown and greenish-gray dolomitized marls.

The Kuonamka Formation was established by K.K. Demokidov (1957). The name was derived from the Malaya Kuonamka River (the tributary of the Anabar River). This area should be considered to be a type area of the formation. The formation extends from the western to eastern limits of the Facies Region (Resolutions…, 1983, fig. 10). It is composed of marls, mudstones, limestones, siliceous rocks enriched in organic matter. The continuous section of the formation (33 m thick) is at the Creek Yulegir-Yuryakh mouth, the right tribute of the Malaya Kuonamka River (Shabanov, 1970). The most complete (55 m) section of the formation is at the Creek Boroluolakh, the left tributary of the Olenek River, where its base includes the thick (7.1 m) Boroulakh Horizon of oil shales. Thickness of the formation in the Molodo section is 48.5 m. It has stratigraphic contacts with the underlying Erkeket Formation and the overlying Olenek (Yunkyulyabit-Yuryakh) Formation.

The Olenek Formation was established by G.G. Moor, B.N. Rozhkov, and B.V. Tkachenko (1934). Its stratotype is located at the upper stream of the Olenek River. The formation occurs in the Anabar-Olenek Facies Region. The constituent deposits are variegated limestones, clayey limestones, marls with abundant trilobites, and locally sharply dominating red-brown marls. Lower 10–12 m of the formation is referred to the *Tomagnostus fissus – Paradoxides sacheri* Zone.

Lithostratigraphy

Fig. 2 shows a section of the larger part of the Kuonamka Formation and the lower part of the Olenek Formation. The exposed basal part of the Kuonamka Formation and upper part of the underlying Erkeket Formation are outside the photo. The Kuonamka Formation embraces the upper (*Anabaraspis*) zone of the Lower Cambrian and the entire lower stage of the Middle Cambrian. The traditional Lower–Middle Cambrian boundary (the boundary between Series 2 and Series 3) lies in the middle part of the formation.

The Erkeket Formation is composed by interbedding gray platy limestones and subordinate greenish-gray marls. The uppermost interval of 0.15–0.20 m (transitional to the Kuonamka Formation) is represented by pyritized, shelly loose marls with phosphorite nodules and admixture (10–15 %) of chlorite-glauconite grains of sand size. Unevenness of the uppermost bed is smoothed out with green viscous clay (1–5 cm). The exposed deposits are about 10 m thick. Abundant fossils including trilobites *Judomia dzevanovskii* Lerm., *J. tera* Laz., *Judomiella heba* Laz., *Pagetiellus porrectus* Laz., *Jakutus* aff. *priscus* Laz., *Erbiopsis* (?) *priscus* Laz., hyoliths and brachiopods were found 3–7 m below the top.

М

Куонамская свита

Пачка I (6.0 м)

1. Аргиллиты темно-серые и черные, чешуйчатые тонко-волнисто-слойчатые и листоватые тонко-параллельно-слойчатые с конкрециями криптозернистых фосфоритов уплощенно-сферической и серповидной формы. Строение конкреций зональное (для сфероидов) либо массивное (для серповидных). Некоторые конкреции (в нижних 10–15 см) несут следы биотурбаций (слепые ходы животных до 5 мм диаметром и нескольких сантиметров длиной, выполнены обычно пиритом). Фосфориты приурочены к прослоям чешуйчатых аргиллитов (до 50 % на породу), в листоватых аргиллитах размер конкреций фосфоритов меньше и встречаются они значительно реже (до 5–10 % на породу) … 3.4 м
   Вблизи кровли группы слоев найдены редкие Lermontovia dzevanovskii (Lerm.), L. grandis (Lerm.).
2. Аргиллиты черные листоватые с тонкими (1–5 см) прослоями серых и темно-серых глинистых известняков и мергелей и редкими конкрециями (септариевого типа) серых кристаллических известняков. В верхней части отмечаются несколько тонких прослоев кремней …….. 2.0 м
   В средней части трилобиты: Lermontovia dzevanovskii (Lerm.), L. grandis (Lerm.), брахиоподы, гастроподы.
3. Аргиллиты и мергели черные тонко-микро-слойчатые и тонко-плитчатые в нижней половине интервала и мягкие чешуйчато-оскольчатые темно-серые аргиллиты с тонкими линзочками и линзовидными слойками (до 1–2 см) черных кремней в верхней половине …… 0.6 м
   Вблизи кровли пачки трилобиты Paramicmacca petropavlovskii Suv., Lermontovia grandis (Lerm.), хиолиты, брахиоподы.

Пачка II (7.7 м)

4. Известняки глинистые тонко-зернистые тонко-слойчатые серые и темно-серые. Залегают в виде слоев переменной мощности (от первых сантиметров до первых десятков сантиметров). Наблюдаются немногочисленные прослои аргиллитов и мергелей; в верхней части в известняках пятна (стяжения) скрыто-зернистых кремней, окантованных кристаллами пирита ……. 1.7 м
5. Переслаивающиеся мергели, аргиллиты, глинистые известняки тонко-слойчатые темно-серые и черные. В средней части пласт бежево-серого известняка переменной мощности (2–45 см), тонко-слоистого в основании и кровле, и массивного (комковатого) в средней части (в раздувах). В верхней части интервала преобладают глинистые и глинисто-кремнистые породы ... 1.6 м
6. Монотонно переслаивающиеся черные тонко-слойчатые кремнисто-карбонатно-глинистые породы смешанного состава (в дальнейшем – ККГ) и аргиллиты. В интервалах 0.6–0.9 м и 1.3–1.6 м пакеты тонко-микро-слоистых серых и темно-серых глинистых известняков тонко-плитчатых (1–3 см). В средней части – четыре тонких (1–3 см) слоя черных кремней …… 1.7 м
   По всей группе слоев многочисленные трилобиты: Anabaraspis cylindrica Lerm., A. tenius Laz., Kootenia anabarensis Lerm., K. moori Lerm., K. jakutensis Lerm., брахиоподы, хиолиты.
7. Аргиллиты, кремнистые аргиллиты, кремнистые мергели и глинистые известняки черные тонко-слойчатые тонко-плитчатые. Преобладают аргиллиты и кремнистые мергели. В интервале 0.7–0.8 м от подошвы – темно-серый кремень нечетко тонко-микро-слоистый толсто-плитчатый. Верхние 0.50 м сложены черными микро-слойчатыми мергелями (до глинистых известняков) …… 2.7 м
   Трилобиты: Anabaraspis cylindrica Lerm., A. tenius Laz., A. splendens Lerm., Kootenia anabarensis Lerm., K. moori Lerm., K. jakutensis Lerm., Neopagetina orbiculata Laz., Alokistocare cf. euchare Resser, брахиоподы, хиолиты.

Пачка III (6.7 м)

8. Начинаясь 0.2-0.3 м слоем черного тонко-микро-слойчатого глинистого известняка (слои с Cheiruroides arcticus), выше залегают черные кремнистые аргиллиты с частыми прослоями темно-серых кремней и ККГ. В 1.4 м от основания интервала – слой черных тонко-слойчатых глинистых известняков переменной мощности (0.05–0.30 м), интенсивно пиритизированных на участках с минимальной толщиной …… 3.5 м
   В базальном слое глинистого известняка (рис. 4) впервые в разрезе появляются массовые Cheiruroides arcticus N. Tchern., в комплексе с которым встречены Ovatoryctocara granulata N. Tchern., O. ovata N. Tchern., Oryctocephalops frischenfeldi Lerm., проходящий снизу Anabaraspis splendens Lerm.

The Kuonamka Formation

Member I (6.0 m)

1. Dark gray and black, thin wavy-bedded, imbricate and thin parallel-bedded, foliated mudstones. They enclose concretions of cryptograined phosphorites of flattened-spherical and sickle-like form. The concretions have zonal (spheroids) and massive (sickle-shaped) structure. Some concretions (in lower 10–15 cm) bear bioturbation traces (blind tracks 5 mm across and few centimeters long are usually filled with pyrite). The phosphorite concretions are mostly confined to imbricate mudstones (up to 50 % of a rock) and are smaller and less frequent (up to 5–10 % of a rock) in foliated mudstones ..... 3.4 m
   At the top: *Lermontovia dzevanovskii* (Lerm.), *L. grandis* (Lerm.).
2. Black foliated mudstones with thin (1–5 cm) interbeds of gray and dark gray clayey limestones and marls; rare septarian nodules of gray crystalline limestones. Some thin chert interbeds in the upper part ..... 2.0 m
   In the middle part: trilobites *Lermontovia dzevanovskii* (Lerm.), *L. grandis* (Lerm.), brachiopods, gastropods.
3. Black thin-, micro-bedded and flaggy mudstones and marls in the lower half and dark gray soft imbricate-splintered mudstones with thin lenses and lens-like interbeds (up to 1–2 cm) of black cherts in the upper half ..... 0.6 m
   At the top: trilobites *Paramicmacca petropavlovskii* Suv., *Lermontovia grandis* (Lerm.), hyoliths, brachiopods.

Рис. 4. Подошва зоны *Ovatoryctocara* (зеленая линия).

Fig. 4. The base of the *Ovatoryctocara* Zone (green line).

В перекрывающих отложениях практически до самой кровли группы слоев перечисленный комплекс дополняют Pagetidae – Pagetia horrida Lerm., P. ferox Lerm. и первые единичные агностиды – Peronopsis sp., а почти у самой кровли встречены и редкие трилобиты рода Kootenia.

9. Темно-серые кремни и кремнистые аргиллиты тонко-слойчатые. В основании интервала 0.2–0.5 м пласт темно-серых тонко–зернистых и тонко-слойчатых биокластических известняков с редкими Condylopyge vicina Wester., Pagetides sibiricus Laz., Triplagnostus cf. ademptus Pokr. et Egor., Eoptychoparia sp. и др. В 20 см выше слои с многочисленными трилобитами Paradoxides eopinus Sol., Eoptychoparia manifesta Laz., Peronopsis aff. crassa Lerm. и др. Известняки в средней большей части пласта массивные серые с редкими комками таких же биокластических известняков. В 0.8 м от подошвы отмечается линзовидный (0–3.0 см) прослой черных алевритистых мергелей со сферическими конкрециями фосфоритов, имеющих концентрическое строение …… 1.2 м
10. В основании интервала выделяется двойной пласт серого тонко-слойчатого и массивного известняка (0.15–0.20 м), разделенного 0.05 м прослоем черного мергеля. Выше залегают переслаивающиеся аргиллиты, кремни, ККГ и глинистые известняки. Все породы тонко-слойчатые, темно-серые до черных; в интервалах 0.65–1.0 м и 1.5–2.0 м преобладают тонко-микро-слойчатые тонко-плитчатые известняки …… 2.0 м

Из трилобитов в этой части разреза наиболее многочисленны представители семейства Oryctocephalidae: Ovatoryctocara granulata N. Tchern., O. ovata N. Tchern., Oryctocephalops frischenfeldi Lerm.; в 25–30 см выше подошвы группы слоев вместе с названными формами встречены Paradoxides pinus Holm, P. eopinus Solov., Eoptychoparia manifesta Laz., Pagetia horrida Lerm., редкие Kootenia anabarensis Lerm., K. moori Lerm. и др.; в верхней половине наряду с обильными Oryctocephalidae часто встречаются и агностиды: Peronopsis crassa Lerm., P. scutalis (Salter in Hicks), Triplagnostus ademptus Pokr. et Egor. и др.

Пачка IV (12.2 м)

11. Двухслойный пласт известняка (рис. 5, 6) серого и светло-серого биокластического (до трилобитового ракушняка в основании и кровле слоев). В обоих слоях отмечаются подошвен-

Рис. 5. Подошва Зоны *Kounamkites* (в основании пласта известняка).

Fig. 5. The base of the *Kounamkites* Zone (at the base of the limestone stratum).

Member II (7.7 m)

4. Gray and dark gray thin-bedded, fine-grained clayey limestones. They occur as beds of variable thickness (from few to few tens of centimeters). Infrequent interbeds of mudstones and marks; nodules of cryptograined cherts fringed with pyrite crystals in the upper part ..... 1.7 m
5. Interbedding of dark gray and black thin-bedded marls, mudstones, and clayey limestones. A bed of beige-gray limestone of variable thickness (2–45 cm), which is thin-bedded at the base and top and massive (clotted) in the middle part (in swells). Predominantly clayey and clayey-siliceous rocks in the upper part ... 1.6 m
6. Monotonous interbedding of black thin-bedded mixed siliceous-carbonate-clayey deposits (SCC) and mudstones. Packets of gray and dark gray flaggy (1–3 cm), thin-micro-bedded, clayey limestones in the intervals of 0.6–0.9 m and 1.3–1.6 m; four thin (1–3 cm) beds of black cherts in the middle part ... 1.7 m
   Throughout the unit: abundant trilobites *Anabaraspis cylindrica* Lerm., *A. tenius* Laz., *Kootenia anabarensis* Lerm., *K. moori* Lerm., *K. jakutensis* Lerm., brachiopods, hyoliths.
7. Mudstones, siliceous mudstones, siliceous marls, and black thin-bedded, flaggy clayey limestones. Mudstones and siliceous marls dominate. Dark gray thin-micro-bedded, platy chert in the interval of 0.7–0.8 m above the base. Upper 0.5 m are composed of black micro-bedded marls (up to clayey limestones) ... 2.7 m
   Trilobites *Anabaraspis cylindrica* Lerm., *A. tenius* Laz., *A. splendens* Lerm., *Kootenia anabarensis* Lerm., *K. moori* Lerm., *K. jakutensis* Lerm., *Neopagetina orbiculata* Laz., *Alokistocare* cf. *euchare* Resser, brachiopods, hyoliths.

Member III (6.7 m)

8. A bed (0.2–0.3 m) of black thin-micro-bedded clayey limestones (beds with *Cheiruroides arcticus*) is succeeded by black siliceous mudstones with frequent interbeds of dark gray cherts and SCC. A bed of black thin-bedded clayey limestones of variable thickness (0.05–0.3 m), which are intensively pyritized in the thinnest intervals, occurs 1.4 m above the base ..... 3.5 m
   The basal bed of clayey limestones (Fig. 4): first appeared abundant *Cheiruroides arcticus* N. Tchern. together with *Ovatoryctocara granulata* N. Tchern., *O. ovata* N. Tchern., *Oryctocephalops frischenfeldi* Lerm., and passing from below *Anabaraspis splendens* Lerm. The higher beds through the top: Pagetidae – *Pagetia horrida* Lerm., *P. ferox* Lerm., the first single agnostids *Peronopsis* sp., and rare trilobites *Kootenia* at the very top.
9. Dark gray cherts and thin-bedded siliceous mudstones. A stratum of dark gray fine-grained and thin-bedded bioclastic limestones with rare *Condylopyge vicina* Wester., *Pagetides sibiricus* Laz., *Triplagnostus* cf. *ademptus* Pokr. et Egor., *Eoptychoparia* sp., etc. at the base of the interval of 0.2–0.5 m. Beds with abundant trilobites *Paradoxides eopinus* Sol., *Eoptychoparia manifesta* Laz., *Peronopsis* aff. *crassa* Lerm., etc. 20 cm above this interval. The limestones of the larger middle part of the stratum are gray massive with rare clots of the same bioclastic limestones. A lens-shaped (0–3.0 cm) interbed of black silty marls with spherical phosphorite concretions of concentric structure is 0.8 m above the base ..... 1.2 m
10. A basal double stratum of gray thin-bedded and massive limestone (0.15–0.20 m), which is divided by a black marl interbed 0.05 m thick. Higher are interbedding mudstones, cherts, SCC, and clayey limestones. All of them are dark gray to black, thin-bedded; intervals of 0.65–1.0 m and 1.5–2.0 m are mostly composed of thin-micro-bedded flaggy limestones ..... 2.0 m
    Abundant trilobites of family Oryctocephalidae: *Ovatoryctocara granulata* N. Tchern., *O. ovata* N. Tchern., *Oryctocephalops frischenfeldi* Lerm.; 25–30 cm above the unit base these forms occur together with *Paradoxides pinus* Holm, *P. eopinus* Solov., *Eoptychoparia manifesta* Laz., *Pagetia horrida* Lerm., rare *Kootenia anabarensis* Lerm., *K. moori* Lerm. and other; abundant Oryctocephalidae forms and agnostids *Peronopsis crassa* Lerm., *P. scutalis* (Salter in Hicks), *Triplagnostus ademptus* Pokr. et Egor. etc. in the upper half of the unit.

Member IV (12.2 m)

11. A double stratum of gray and light gray bioclastic (trilobitic coquina at the base and top of beds) limestones (Figs. 5, 6). Basal intrusion signs and reduced Bouma bedding succession. Tops of gray limestones are smoothed out with lenticular interbeds (0–3.0 cm) of coarse-crystalline limestones (so called crystalline «druses» (vertical plates of shale) widespread in other oil shale formations) ..... 0.2–0.4 m

Рис. 6. Контакт зон *Ovatoryctocara* и *Kounamkites* (зеленая линия).

Fig. 6. The contact of the *Ovatoryctocara* and *Kounamkites* zones (green line).

ные знаки внедрения и редуцированная последовательность напластований Боумы. Кровлю слоев серых известняков выполаживают линзовидные прослои (0–3.0 см) крупно- и гигантокристаллические известняков (т.н. кристаллические «щетки», широко распространенные и в других горючесланцевых формациях) …… 0.2–0.4 м
Из органических остатков, собранных в двухслойном пласте известняка определены: Kounamkites ex gr. multiformis Egor., K. rotundatus N. Tchern., Ovatoryctocara granulata N.Tchern., Oryctocephalus reticulatus (Lerm.) (первое появление, FAD), O. reynoldsiformis Lerm., Pagetia ferox Lerm., Pagetides sibiricus Laz., Peronopsis aff. inarmata Hutch., P. crassa Lerm., многочисленные брахиоподы.

12. Кремни черные тонкослоистые с прослоями черных тонко-микро-слойчатых аргиллитов и ККГ (рис. 7). Отмечены несколько прослоев серых тонко-слойчатых известняков. В 0.05 м и в 0.45 м от основания интервала пяти- и трех-сантиметровые слойки темно-серых мергелей с желвачками серых и светло-серых биокластических известняков (верхний с Erbia granulosa Lerm., Kounamkites rotundatus N. Tchern., Granularaspis sp., Pagetia ferox Lerm. Данный прослой с аналогичным комплексом прослеживается в куонамской свите на многие сотни километров. Вблизи кровли в комплексе преобладают ориктоцефалиды и агностиды Oryctocephalus reticulatus

Throughout the double stratum: *Kounamkites* ex gr. *multiformis* Egor., *K. rotundatus* N. Tchern., *Ovatoryctocara granulata* N. Tchern., *Oryctocephalus reticulatus* (Lerm.) (FAD), *O. reynoldsiformis* Lerm., *Pagetia ferox* Lerm., *Pagetides sibiricus* Laz., *Peronopsis* aff. *inarmata* Hutch., *P. crassa* Lerm., abundant brachiopods.

12. Black thin-bedded cherts with interbeds of black thin-micro-bedded mudstones and SCC (Fig. 7). Several interbeds of gray thin-bedded limestones. Dark gray marls (5 and 3 cm) with nodules of gray and light gray bioclastic limestones 0.05 m and 0.45 m above the base. The upper interbed contains *Erbia granulosa* Lerm., *Kounamkites rotundatus* N. Tchern., *Granularaspis* sp., *Pagetia ferox* Lerm. This interbed of the Kuonamka Formation extends for many hundred kilometers. At the top of the unit: dominating oryctocephalids and agnostids *Oryctocephalus reticulatus* (Lerm.), *O. reynoldsiformis* Lerm., *O. vicinus* N. Tchern., rare *Oryctocephalops frischenfeldi* Lerm., *Peronopsis recta* Pokr. et Egor., etc. An interbed of dark gray bioclastic limestones with concretion swells at the top …… 1.8 m

M

Рис. 7. Характер чередования известняков, аргиллитов и кремнистых пород в низах зоны *Kounamkites*.

Fig. 7. Alternation of limestones, mudstones, and siliceous rocks in the lower part of the *Kounamkites* Zone.

(Lerm.), O. reynoldsiformis Lerm., O. vicinus N.Tchern., редкие Oryctocephalops frischenfeldi Lerm., Peronopsis recta Pokr. et Egor. и др.

Заканчивается группа слоев прослоем темно-серого биокластического известняка с конкреционными раздувами ..... 1.8 м

13. Переслаивающиеся ККГ и аргиллиты черные тонко-микро-слойчатые. По всему интервалу серые тонкослойчатые известняки (до 10 % объема) и редкие слои черных кремней ..... 2.2 м
Наиболее насыщены органическими остатками нижние 40–45 см группы слоев. Отсюда определены: Oryctocephalus reticulatus (Lerm.), O. reynoldsiformis Lerm., O. vicinus N. Tchern., Oryctocephalites incertus N.Tchern., Oryctocephalops frischenfeldi Lerm., Ovatoryctocara granulata N. Tchern., O. ovata N. Tchern., Kounamkites virgatus Laz., K. rotundatus N. Tchern., Peronopsis recta Pokr. et Egor., Triplagnostus ademptus Pokr. et Egor., Pentagnostus anabarensis Lerm., Pagetia ferox Lerm., Sandoveria ? sp., многочисленные брахиоподы и др.
14. Ритмично чередующиеся черные тонкослоистые кремни и черные аргиллиты с преобладанием кремней (около 60 % объема). В нижних 0.55 м известняки серые тонко-слойчатые и тонкоплитчатые с редкими прослоями черных аргиллитов ..... 2.7 м
В средней части группы слоев собраны: Kounamkites rotundatus N. Tchern., Opsidiscus korobovi Shab., Pagetides spinosus Laz., Triplagnostus ademptus Pokr. et Egor., Triplagnostus gibbus (Wester.), Peronopsis fallax Linrs., брахиоподы, спикулы губок; из вышележащей части разреза определены редкие Kounamkites insuetus Laz., Triplagnostus ademptus Pokr. et Egor., T. praecurrens (Wester.), брахиоподы.
15. Начинаясь линзовидным слоем (0.03–0.15 м) тонкозернистых нечетко-тонко-слоистых серых известняков, выше залегают черные тонкослоистые кремни ичерныеаргиллиты. Преобладают кремни (до 60 % объема) ..... 2.6 м
16. Переслаивающиеся кремни, аргиллиты и ККГ черные тонко-микро-слойчатые. Прослои аргиллитов (3–5 см) встречаются через 5–15 см, количество кремней уменьшается снизу вверх по разрезу ..... 2.7 м
Из караваеобразного стяжения (рис. 8) и облекающих его сланцев, что в 1.5–1.8 м ниже кровли группы слоев собраны многочисленные Ovatoryctocara ovata N. Tchern., Triplagnostus ademptus Pokr. et Egor. и единичные Oryctocephalus reynoldsiformis Lerm., Pentagnostus anabarensis Lerm.; в 15 см ниже кровли – многочисленные агностиды – Triplagnostus ademptus Pokr. et Egor. и Pentagnostus anabarensis Lerm., а в известняке (мощн. 0.15 м), залегающем в кровле пачки, найдены: Pentagnostus anabarensis Lerm., Oryctocephalus reynoldsiformis Lerm., Paradoxides sp., Tomagnostus sibiricus Pokr. et Egor., Peronopsis scutalis (Salter in Hicks), Kounamkites insuetus Laz., Condylopyge sp., Triplagnostus ademptus Pokr. et Egor.

Пачка V (11.8 м)

17. ККГ темно-серые тонко-слойчатые тонко-плитчатые биокластические (до агностидовых ракушняков). Выпуклость панцирей трилобитов связана со степенью глинистости породы обратной зависимостью. В основании интервала серый известняк (дистальный турбидит) тонко-параллельно-, тонко-волнисто-слоистый и массивный толщиной 0.1–0.2 м. В целом отложения группы слоев 17 бронируют нижележащую толщу и создают уступ прекрасно видимый на фотографиях ..... 0.7–0.8 м
В нижней части слоя собраны трилобиты Pentagnostus anabarensis Lerm., Kounamkites insuetus Laz., K. rotundatus N. Tchern., Kounamkites sp., Elrathia alexandrovi N. Tchern., Oryctocephalus reynoldsiformis Lerm., O. reticulatus (Lerm.), O. vicinus N. Tchern., Triplagnostus ademptus Pokr. et Egor., T. praecurrens (Wester.), Ptychagnostus aff. atavus (Tull.), Pagetia ferox Lerm., Peronopsis recta Pokr. et Egor., Chondranomocare sp., Oryctocephalites incertus N. Tchern.
В верхней части слоя появляются Triplagnostus gibbus (Linrs.), T. ademptus Pokr. et Egor.
18. Известняки темно-серые тонко-слойчатые тонко-средне-плитчатые переслаивающиеся с ККГ, черными мергелями и аргиллитами. По всему интервалу 14 слоев (5–15 см) черных матовых или блестящих кремней ..... 4.1 м
В средней части слоя встречены трилобиты Triplagnostus gibbus (Linrs.), T. praecurrens (Wester.), Tomagnostus sp.

Рис. 8. Караваеобразные стяжения известняков в верхах зоны *Kounamkites*.

Fig. 8. The bun-shaped nodules of limestones in the upper part of the *Kounamkites* Zone.

13. Interbedding SCC and black thin-micro-bedded mudstones. Gray thin-bedded limestones (up to 10% of a rock) and rare beds of black cherts occur throughout the unit …… 2.2 m
Lower 40–45 cm is the most fossiliferous interval: *Oryctocephalus reticulatus* (Lerm.), *O. reynoldsiformis* Lerm., *O. vicinus* N. Tchern., *Oryctocephalites incertus* N. Tchern., *Oryctocephalops frischenfeldi* Lerm., *Ovatoryctocara granulata* N. Tchern., *O. ovata* N. Tchern., *Kounamkites virgatus* Laz., *K. rotundatus* N. Tchern., *Peronopsis recta* Pokr. et Egor., *Triplagnostus ademptus* Pokr. et Egor., *Pentagnostus anabarensis* Lerm., *Pagetia ferox* Lerm., *Sandoveria*? sp., abundant brachiopods and other fossils.
14. Rhythmically alternating black thin-bedded cherts and black mudstones with dominating amount of cherts (about 60 % of a rock). Gray thin-bedded and flaggy limestones with rare interbeds of black mudstones in the lower 0.55 m …… 2.7 m
In the middle part: *Kounamkites rotundatus* N. Tchern., *Opsidiscus korobovi* Shab., *Pagetides spinosus* Laz., *Triplagnostus ademptus* Pokr. et Egor., *T. gibbus* (Wester.), *Peronopsis fallax* Linrs., brachiopods, sponge spicules; below: rare *Kounamkites rotundatus* N. Tchern., *Opsidiscus korobovi* Shab., *Pagetides spinosus* Laz., *Triplagnostus ademptus* Pokr. et Egor., *T. gibbus* (Wester.), *Peronopsis fallax* Linrs., brachiopods.
15. A lenticular bed (0.03–0.15 m) of gray fine-grained, indistinctly thin-bedded limestones are succeeded by black thin-bedded cherts (60 % of rock) and black mudstones …… 2.6 m
16. Interbedding of cherts, mudstones and black thin-micro-bedded SCC. Mudstone interbeds (3–5 cm) occur every 5–15 cm; a chert amount decreases from the base upward …… 2.7 m
A bun-shaped concretion (Fig. 8) and enveloping shales 1.5–1.8 m below the top: abundant *Ovatoryctocara ovata* N. Tchern., *Triplagnostus ademptus* Pokr. et Egor. and single *Oryctocephalus reynoldsiformis* Lerm., *Pentagnostus anabarensis* Lerm.; 15 cm below the top: abundant agnostids *Triplagnostus*

19. ККГ черные тонко-слойчатые тонко-средне-плитчатые с преобладанием кремнистой составляющей. Редкие прослои мергелей и аргиллитов черных кремнистых (до 10 % интервала) .... 6.4 м
В нижней части слоя встречены трилобиты Triplagnostus gibbus (Linrs.), T. praecurrens (Wester.), T. pictinatus Pokr. et Egor., T. contortus Pokr. et Egor., Tomagnostus fissus (Lund.), Ptychagnostus atavus (Tull.).
20. Мергели серые до темно-серых тонко-микро-слойчатые …… 0.5 м

Пачка VI

21. Малокуонамский маркирующий горизонт. Серые, бежево-серые биотурбированные комковатые известняки. На участках с минимальной мощностью известняки биоинтракластические, часто окремненные. Биокласты представлены, в основном, остатками иглокожих, в меньшей мере микритизированным скелетным детритом трилобитов, хиолитов, брахиопод и других организмов. На участках с максимальной мощностью удельное содержание биокластов в породе резко снижается. В средней части пачки наблюдаются знаки мегаряби (?) с длиной волны в десятки метров и амплитудой до 1.3 м …….. 0.4–1.7 м
В подошве слоя найдены трилобиты Paradoxides sacheri Barr. В кровле встречены Triplagnostus gibbus (Linrs.), Paradoxides sacheri Barr.

Пачка VII

22. Маспакыйский маркирующий горизонт. Переслаивающиеся черные тонко-слойчатые листоватые аргиллиты, ККГ, глинистые известняки и известняки. Породы серые до черных биокластические (агностидовые) тонко-плитчатые и тонко-слойчатые …… 2.0–3.1 м
По всему слою встречаются трилобиты Triplagnostus arctus Pokr. et Egor., T. contortus Pokr. et Egor., T. gibbus (Linrs.), Tomagnostus fissus (Lund.) Ptychagnostus atavus (Tull.).

Общая мощность куонамской свиты в изученном разрезе 48.2–48.5 м. Выше залегают серые толсто-плитчатые известняки оленекской свиты. В самых нижних слоях встречены трилобиты Paradoxides sacheri Barr. и Ptychagnostus sp.

Биостратиграфия

Верхние слои еркекетской свиты отнесены нами к базальной зоне ботомского яруса на том основании, что в большинстве разрезов вскрывающих куонамскую свиту, в подстилающих её отложениях (верхние 10–15 м эмяксинской и еркекетской свит) обнаружены трилобиты рода Calodiscus, датирующих тарынский горизонт ботомского яруса (Шабанов, 1970; Репина, 1972; Решения, 1983; и др.).

В разрезе куонамской свиты, вскрытой в изучаемом разрезе, распознаются те же зоны, которые характерны для ранее изучавшихся разрезов (рр. Некекит, Бороулах и др.) (рис. 9).

Зона Bergeroniellus expansus. Устанавливается в самых низах свиты. Для нее характерно присутствие трилобитов Bergeroniellus sp., Pagetiellus ultimus. Зона соответствует ботомскому ярусу нижнего кембрия и имеет мощность 2.6 м.

Зона Lermontovia dzevanovskii – Paramicmacca petropavlovskii. Для комплекса кроме зональных видов характерны Lermontovia grandis, Neopagetina orbiculata и др. Зона соответствует нижней части тойонского яруса и имеет мощность 3.4 м.

Зона Anabaraspis. Комплекс зоны состоит из различных видов рода Anabaraspis: A. splendens, A. cylindrica, A. tenius. Кроме них отмечается находка трилобитов Kootenia anabarensis. Это терминальная зона тойонского яруса нижнего кембрия. Мощность в разрезе 4.3 м.

ademptus Pokr. et Egor. and *Pentagnostus anabarensis* Lerm.; limestone (0.15 m) at the top: *Pentagnostus anabarensis* Lerm., *Oryctocephalus reynoldsiformis* Lerm., *Paradoxides* sp., *Tomagnostus sibiricus* Pokr. et Egor., *Peronopsis scutalis* (Salter in Hicks), *Kounamkites insuetus* Laz., *Condylopyge* sp., *Triplagnostus ademptus* Pokr. et Egor.

Member V (11.8 m)

17. Dark gray thin-bedded flaggy bioclastic (up to agnostid coquina) SCC. A degree of carapace convexity depends inversely on clay content in rock. Gray thin-parallel-, thin-wavy bedded and massive limestone (distal turbidite) occurs at the base. Unit 17 restricts the underlying deposits and form escarp well seen in photo ..... 0.7–0.8 m
    The lower part: *Pentagnostus anabarensis* Lerm., *Kounamkites* sp., *Elrathia alexandrovi* N. Tchern., *Oryctocephalus reynoldsiformis* Lerm., *Triplagnostus ademptus* Pokr. et Egor., *T. praecurrens* (Wester.), *Ptychagnostus* aff. *atavus* (Tull.), *Pagetia ferox* Lerm., *Peronopsis recta* Pokr. et Egor., *Kounamkites insuetus* Laz., *Oryctocephalus reticulatus* (Lerm.), *O. vicinus* N. Tchern., *Chondranomocare* sp., *Oryctocephalites incertus* N. Tchern., *Kounamkites rotundatus* N. Tchern.
    The upper part: *Triplagnostus gibbus* (Linrs.), *T. ademptus* Pokr. et Egor.
18. Dark gray thin-bedded, flaggy limestones interbedding with SCC, black marls and mudstones. 14 beds (5–15 cm) of black dull or lustrous cherts ..... 4.1 m
    The middle part: trilobites *Triplagnostus gibbus* (Linrs.), *T. praecurrens* (Wester.), *Tomagnostus* sp.
19. Black thin-bedded flaggy SCC with dominating amount of cherts. Rare interbeds of marls and black siliceous mudstones (up to 10% of the unit) ..... 6.4 m
    The lower part: trilobites *Triplagnostus gibbus* (Linrs.), *T. praecurrens* (Wester.), *T. pictinatus* Pokr. et Egor., *T. contortus* Pokr. et Egor., *Tomagnostus fissus* (Lund.), *Ptychagnostus atavus* (Tull.).
20. Gray to dark gray thin-micro-bedded marls ..... 0.5 m

Member VI

21. The marker Malaya Kuonamka Horizon. Gray, beige-gray clotted bioturbated limestones, which are biointraclastic, frequently silified in the thinnest parts. The bioclasts are mostly represented by echinoderm remains, less amount of micritized skeletal detritus of trilobites, hyoliths, brachiopods and other fossils. In the thickest parts of the unit the portion of bioclasts sharply decreases. The middle part bears megaripple marks (?) from waves of tens of meters length and 1.3-m-amplitude ..... 0.4–1.7 m
    At the base: trilobites *Paradoxides sacheri* Barr.; at the top: *Triplagnostus gibbus* (Linrs.), *Paradoxides sacheri* Barr.

Member VII

22. The marker Maspaky Horizon. Interbedding black thin-bedded foliated mudstones, SCC, clayey limestones, and limestones. The rocks are gray to black, bioclastic (agnostid), flaggy and thin-bedded ..... 2.0–3.1 m
    Throughout the member: trilobites *Triplagnostus arctus* Pokr. et Egor., *T. contortus* Pokr. et Egor., *T. gibbus* (Linrs.), *Tomagnostus fissus* (Lund.), *Ptychagnostus atavus* (Tull.).

The overall thickness of the Kuonamka Formation in this section is 48.2–48.5 m. Above there are gray platy limestones of the Olenek Formation. Their basal beds contain trilobites *Paradoxides sacheri* Barr. and *Ptychagnostus* sp.

Biostratigraphy

The upper beds of the Erkeket Formation are assigned to the basal zone of the Botomian Stage because trilobites *Calodiscus* dating the Taryn Horizon of this stage were found in the deposits underlying the Kuonamka Formation (upper 10–15 m of the Emyaksin and Erkeket formations) (Shabanov, 1970; Repina, 1972; Resolutions..., 1983; etc).

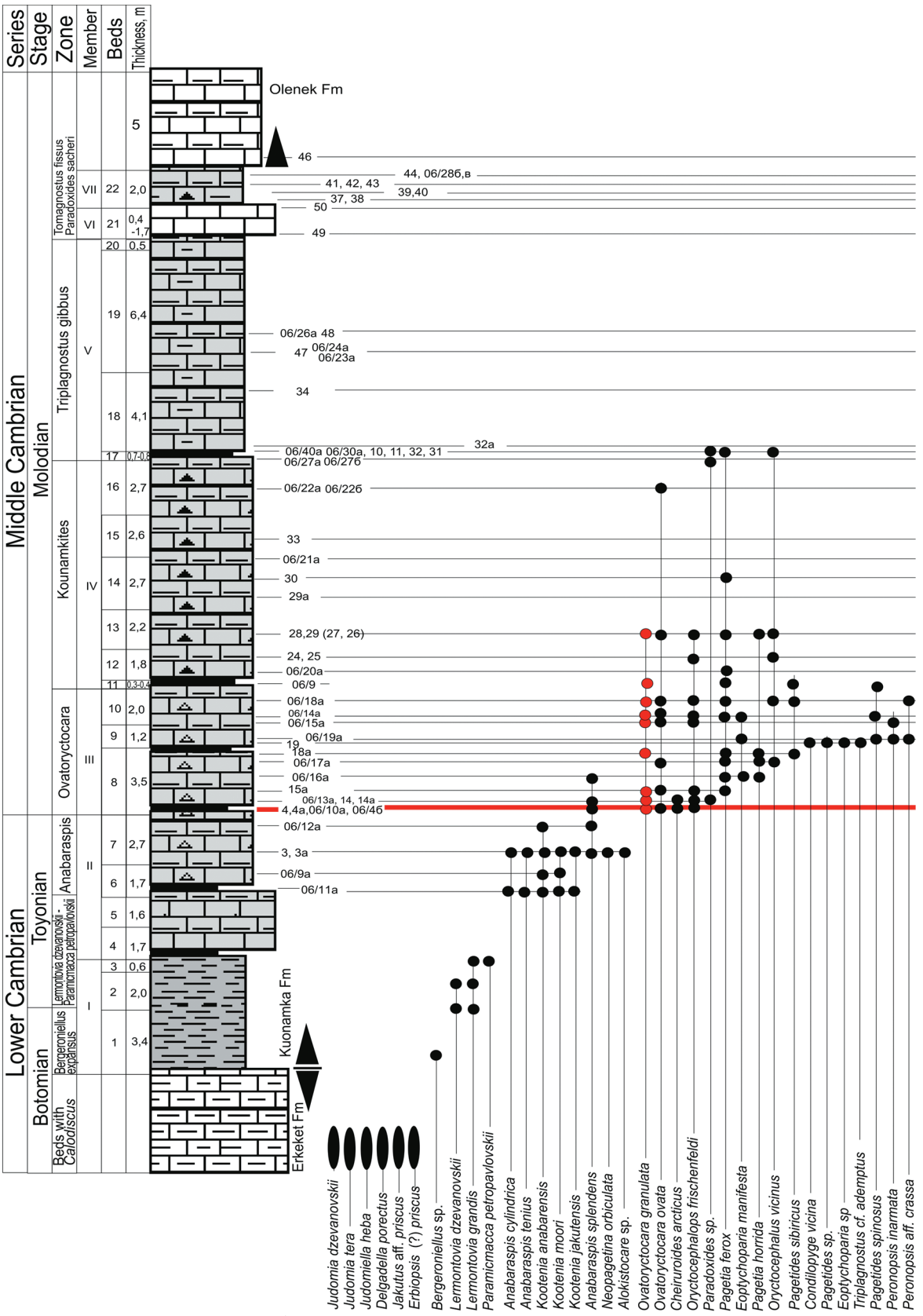


Рис. 9. Распространение трилобитов в разрезе куонамской свиты р. Молодо (красная линия – граница нижнего-среднего кембрия).

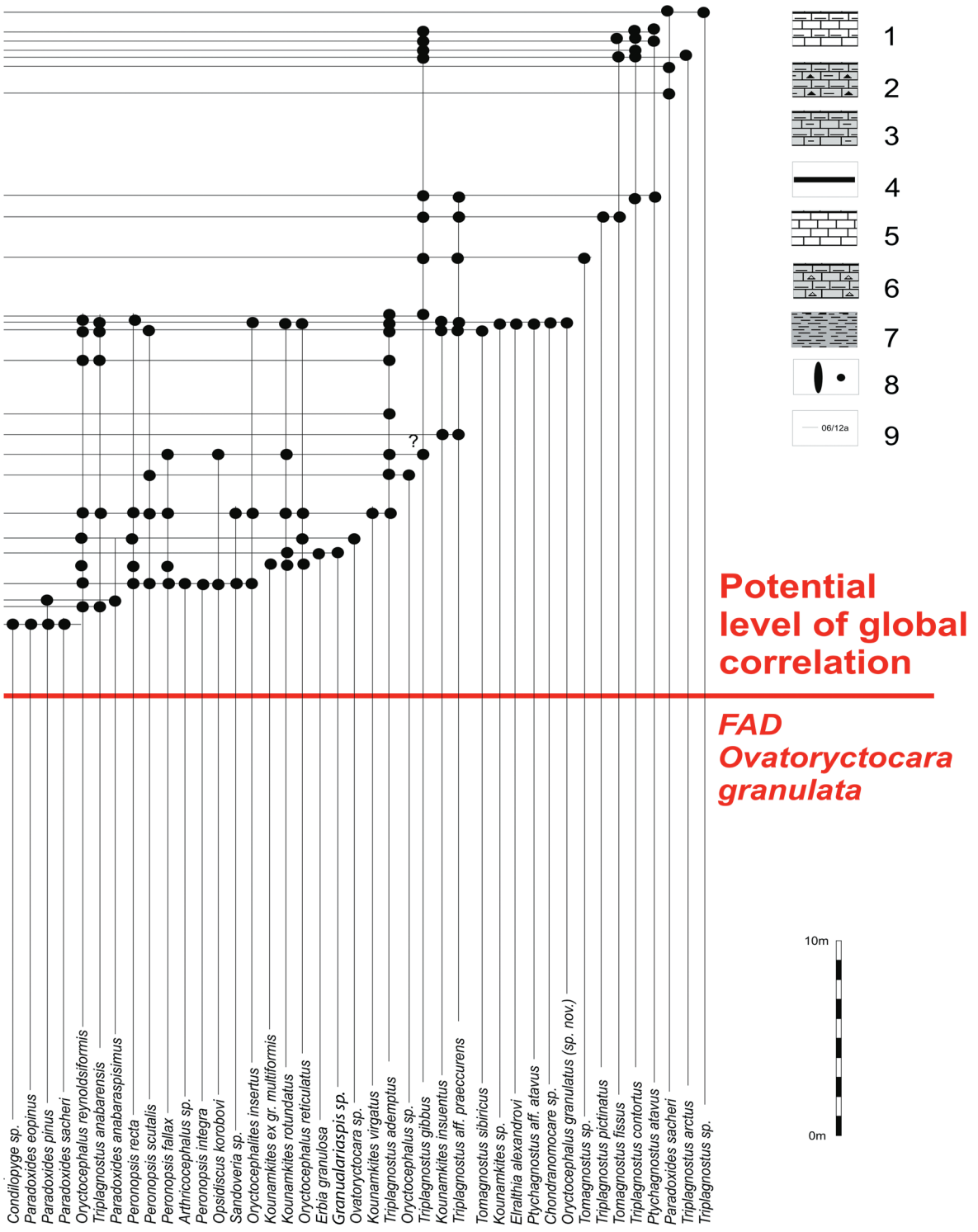


Fig. 9. Trilobite distribution within the section of the Kuonamka Formation of the Molodo River (the Lower – Middle Cambrian boundary is marked by red line).

Зона Ovatoryctocara. По сравнению с предыдущей зоной комплекс более многочислен и разнообразен. В комплексе трилобитов около 20 форм. Здесь присутствуют Ovatoryctocara granulata, O. ovata, Cheiruroides arcticus, Oryctocephalops frischenfeldi, Pagetides spinosus, Paradoxides pinus, P. eopinus, Peronopsis inarmata, P. recta, P. integra, Oryctocephalus reynoldsiformis, Anabaraspis splendens и др. Также встречены несколько новых видов трилобитов. Зона сооветствует низам молодовского яруса. Мощность зоны в разрезе около 6.7 м.

Зона Kounamkites. В комплексе более десяти видов трилобитов. Наиболее характерные Erbia granulosa, Oryctocephalus reticulatus, Kounamkites virgatus, K. insuetus, K. rotundatus, Oryctocephalites incertus, O. reynoldsiformis, O. vicinus, Pagetides sp., Peronopsis integra, P. recta, Pagetia ferox, Elrathia alexandrovi, Triplagnostus ademptus, T. praecurrens, Chondranomocare sp., Opsidiscus ? korobovi. Кроме этих видов встречены несколько новых. В основном это представители рода Oryctocephalus, которые наиболее многочисленны в средней части зоны. Также следует отметить находку в нижней части зоны вида Ovatoryctocara granulata. Ранее находки этого вида так высоко не наблюдались. Кроме этого в верхах зоны встречены трилобиты Paradoxides ?sacheri и Ptychagnostus aff. atavus. Эти трилобиты типичны для более высоких слоев куонамской свиты. Зона соответствует средней части молодовского яруса среднего кембрия, ее мощность в разрезе 12.2 м.

Зона Triplagnostus gibbus. В комплексе насчитывается около десятка форм. В основном это агностиды. Наиболее характерные представители комплекса Triplagnostus gibbus, T. ademptus, T. praecurrens, T. pictinatus, T. contortus, Tomagnostus sp., Ptychagnostus ?atavus. Кроме этих видов втречаются неопределимые остатки ориктоцефалидных трилобитов, а также новый вид рода Ptychagnostus. Зона соответствует верхам молодовского яруса, имеет мощность 11.8 м.

Зона Tomagnostus fissus – Paradoxides sacheri. Зона является базальной для возрастных аналогов яруса Drumian и, одновременно, терминальной для амгинского регияруса среднего кембрия. В разрезах восточной части Сибирской платформы в верхах куонамской свиты присутствует лишь нижняя часть зоны. Верхняя часть приходится на низы вышележащих оленекской или юнкюлябит-юряхской свит. В разрезе на р. Молодо к зоне относятся верхние 3.7 м куонамской свиты – это малокуонамский и маспакыйский маркирующие горизонты. В комплексе трилобитов присутствуют Paradoxides sacheri, Triplagnostus gibbus, T. arctus, T. contortus, Tomagnostus fissus, Ptychagnostus atavus, Peronopsis fallax, Eodiscus oelandicus. Кроме них в комплексе встречен новый вид рода Ptychagnostus. Мощность зоны около 10 м.

Варианты корреляции пограничных нижне-среднекембрийских отложений в основных разрезах мира показаны на рис. 10, 11.

The Kuonamka section under consideration includes the zones which were also recognized in other sections (at the Nekekit, Boroulakh and other rivers) (Fig. 9).

The ***Bergeroniellus expansus Zone***. It was recognized at the base of the formation and is characterized by trilobites *Bergeroniellus* sp., *Pagetiellus ultimus*. It corresponds to the Botomian Stage of the Lower Cambrian, thickness is 2.6 m.

The ***Lermontovia dzevanovskii – Paramicmacca petropavlovskii Zone***. Beside the zonal species the assemblage includes *Lermontovia grandis*, *Neopagetina orbiculata* and other forms. The zone corresponds to the lower part of the Toyonian Stage, thickness is 3.4 m.

The ***Anabaraspis Zone***. The assemblage consists of *Anabaraspis* species: *A. splendens*, *A. cylindrica*, *A. tenius*, as well as trilobites *Kootenia anabarensis*. The zone is the terminal one of the Toyonian Stage of the Lower Cambrian, thickness is 4.3 m.

The ***Ovatoryctocara Zone***. The assemblage is more abundant and diverse. It contains about 20 known forms of trilobites: *Ovatoryctocara granulata*, *O. ovata*, *Cheiruroides arcticus*, *Oryctocephalups frischenfeldi*,*O. reynoldsiformis*, *Pagetides spinosus*, *Paradoxides pinus*, *P. eopinus*, *Peronopsis inarmata*, *P. integra, P. recta, Anabaraspis splendens* and others, as well as some new species. The zone corresponds to the lower part of the Molodian Stage of the Middle Cambrian, thickness is about 6.7 m.

The ***Kounamkites Zone***. The assemblage contains over 10 species of trilobites. The most characteristic forms are *Erbia granulosa*, *Oryctocephalus reticulatus*, *O. vicinus*, *Kounamkites virgatus*, *K. insuetus*, *K rotundatus, Oryctocephalites incertus*, *Pagetides* sp., *Peronopsis integra*, *P. recta*, *Oryctocephalus reynoldsiformis*, *Pagetia ferox*, *Peronopsis recta*, *Elrathia alexandrovi*, *Triplagnostus ademptus*, *T. praecurrens*, *Chondranomocare* sp., *Opsidiscus ?korobovi*. Some new species were found. Most of them are representatives of *Oryctocephalus* which occur in abundance in the middle part of the zone. *Ovatoryctocara granulata* was found in the lower part. Trilobites *Paradoxides ?sacheri* and *Ptychagnostus* aff. *atavus* were discovered in the upper part; they being typical of higher horizons of the Kuonamka Formations. The zone corresponds to the middle part of the Molodian Stage of the Middle Cambrian, thickness is 12.2 m.

The ***Triplagnostus gibbus Zone***. The assemblage includes nearly 10 forms. Most of them are agnostids. The characteristic forms of the assemblage are *Triplagnostus gibbus*, *T. ademptus*, *T. praecurrens*, *T. pictinatus*, *T. contortus*, *Tomagnostus* sp., *Ptychagnostus ?atavus*. Unidentifiable oryctocephalids and a new species of *Ptychagnostus* also occur. The zone corresponds to the upper part of the Molodian Stage, thickness is 11.8 m.

The ***Tomagnostus fissus – Paradoxides sacheri Zone***. It is the bazal zone of the Drumian Stage analoges, and at the same time, is the terminal zone of the Amgan regional stage. In the eastern Siberian Platform, its lower part was recognized in the upper Kuonamka Formation and its upper part was identified in the overlying lower Olenek or lower Yunkyulyabit-Yuryakh formations. In the Molodo section the zone embraces upper 3.7 m of the Kuonamka Formation, i.e., the marker Malaya Kuonamka and Maspaky horizons. Trilobites *Paradoxides sacheri*, *Triplagnostus gibbus*, *T. arctus*, *T. contortus*, *Tomagnostus fissus*, *Ptychagnostus atavus*, *Peronopsis fallax*, *Eodiscus oelandicus* and a new species of *Ptychagnostus*, thickness is about 10 m.

Figs. 10, 11 show possible subglobal correlations of the Lower–Middle Cambrian boundary deposits.

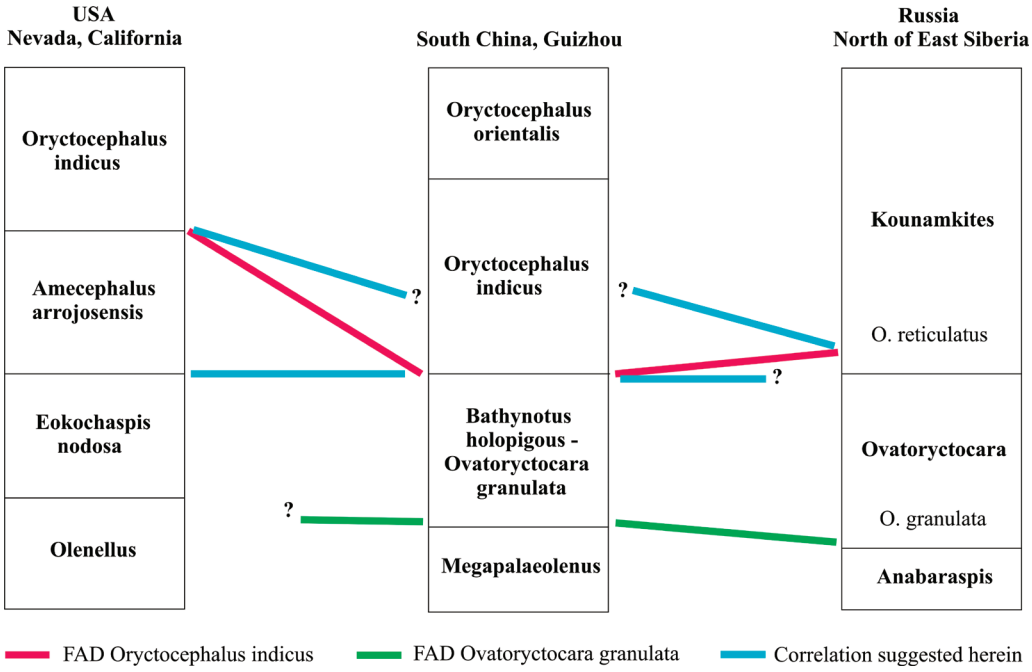


Рис. 10. Варианты положения границы среднего – нижнего кембрия в разрезах – кандидатах на установление GSSP.

Fig. 10. Alternative position of the Lower – Middle Cambrian boundary in the sections considered as candidates for GSSP.

Хроностратиграфия

Куонамская свита соответствует по возрасту верхней части нижнего кембрия (ботомский и тойонский ярусы) и нижней части среднего кембрия (молодовский ярус). Граница между нижним и средним кембрием проводится по первому появлению в разрезе трилобитов Ovatoryctocara granulata, которое практически совпадает с подошвой третьей пачки свиты. В четырехчленной схеме кембрийской системы, которая в настоящее время разрабатывается международной подкомиссией, положение куонамской свиты соответствует 4 ярусу Series 2, 5 и самым низам 6 яруса Series 3. Причем, граница между нижним и средним кембрием располагается несколько ниже границы между Series 2 и Series 3, т. к. последняя предполагается по появлению трилобитов Oryctocephalus indicus, а этот уровень примерно совпадает с нижней границей зоны *Kounamkites*. Данная зона является второй в молодовском ярусе Сибирской платформы.

Палеонтологическая характеристика зоны *Ovatoryctocara* и отложений непосредственно подстилающих и перекрывающих её (зоны *Anabaraspis* и *Kounamkites*) приведена на прилагаемых в конце раздела фототаблицах.

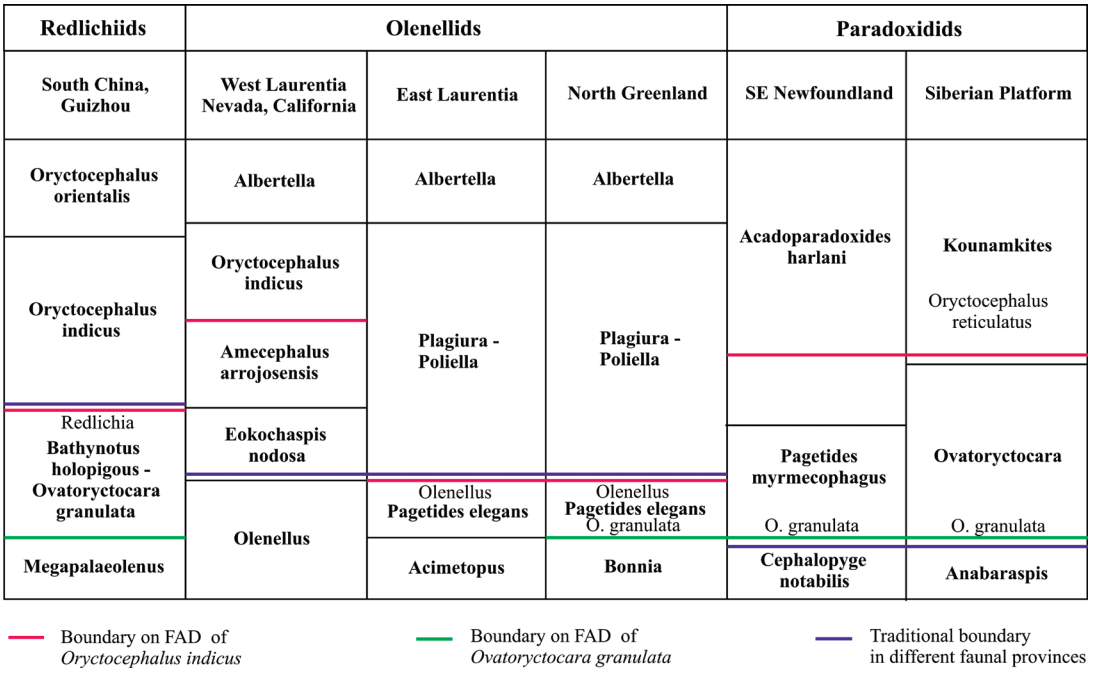


Рис. 11. Схема корреляции пограничных отдожений нижнего и среднего кембрия в основных разрезах мира.

Fig. 11. Possible subglobal correlation of the Lower – Middle Cambrian boundary deposites.

Chronostratigraphy

The Kuonamka Formation is an age equivalent of the upper Lower Cambrian (the Botomian and Toyonian stages) – lower Middle Cambrian (the Molodian Stage) interval. The Lower–Middle Cambrian boundary is defined by the first occurrence of trilobites *Ovatoryctocara granulata* virtually at the base of Member III. In the four-series scale of the Cambrian System under preparation by the International Cambrian Subcommission, the Kuonamka Formation corresponds to Stage 4 of Series 2 and Stage 5 and lowest part of the Stage 6 of Series 3. The Lower–Middle Cambrian boundary is supposed to lie somewhat below the boundary between Series 2 and Stage 3 because the latter boundary is to be defined by the first occurrence of trilobites *Oryctocephalus indicus*, which is approximately coincident of the base of the *Kounamkites Zone,* the second zone of the Molodian Stage in the Siberian Platform.

The trilobite assemblages characterizing the *Ovatoryctocara Zone* and underlying and overlying deposits (the *Anabaraspis* and *Kounamkites zones*) are represented in plates.

Архангельская Н.А., Григорьев В.Н. Условия образования солеродных зон в морских водоемах на примере нижнекембрийского эвапоритового бассейна Сибирской платформы // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1960. № 4. С. 58–75.
[*Arkhangelskaya N.A., Grigoriev V.N.* Salt production environments in sea basins, as exemplified by the Lower Cambrian evaporitic basin of the Siberian Platform // Izvestiya AN SSSR, Ser. Geol., 1960, no. 4, pp. 58–75].

Атласов И.П. Геологические исследования района Ботомских железорудных месторождений (ЯАССР) // Матер. ЦНИГРИ. Сер. полезн. ископ. 1935. Сб. 2. С. 72–82.
[*Atlasov I.P.* Geological investigations of the Botoma iron ore field (YakutASSR). In: TSNIGRI materials. Ser. Mineral Deposits, 1935, no. 2, pp. 72–82].

Бобин Е.С., Лермонтова Е.В. О древнепалеозойских движениях в восточной части Сибирской платформы // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1940. № 1.
[*Bobin E.S., Lermontova E.V.* Late Paleozoic movements in the eastern Siberian Platform // Izvestiya AN SSSR, Ser. Geol., 1940, no. 1].

Демокидов К.К., Лазаренко Н.П. Стратиграфия верхнего докембрия и кембрия и нижнекембрийские трилобиты северной части Средней Сибири и островов Советской Арктики // Тр. научно-исслед. Инст. Геол. Арктики. 1964. Вып. 137. С. 1–288.
[*Demokidov K.K., Lazarenko N.P.* Upper Precambrian–Cambrian stratigraphy and Early Cambrian trilobites of northern Central Siberia and the Soviet Arctic islands // Trans. Research Institute of Arctic Geology, 1964, Issue 137, pp. 1–288].

Дзевановский Ю.К. Кембрийские отложения Алданского щита и история их формирования // Кембрийская система, ее палеогеография и проблема нижней границы. XX сес. МГК. Т. III. М.: изд-во АН СССР, 1961. С. 372–388.
[*Dzevanovsky Yu.K.* Cambrian deposits of the Aldan Shield and history of their formation. In: The Cambrian System, its paleogeography and lower boundary problem. Proceedings of the XX Session IGC, v. 3. Moscow, Izd. AN SSSR, 1961, pp. 372–388].

Зеленов К.К. Литология нижнекембрийских отложений северного склона Алданского массива. М.: Изд-во АН СССР, 1957. 123 с.
[*Zelenov K.K.* Lithology of the Lower Cambrian deposits of the northern slope of the Aldan massif. Moscow: Izd. AN SSSR, 1957, 123 p.].

Лермонтова Е.В. Нижнекембрийские трилобиты и брахиоподы Восточной Сибири. М.: Госгеолиздат, 1951. 222 с.
[*Lermontova E.V.* Early Cambrian trilobites and brachiopods of Eastern Siberia. Moscow: Gosgeolizdat, 1951, 222 p.].

Моор Г.Г., Рожков Б.Н., Ткаченко Б.В. К геологии Анабарского докембрия и окружающего его нижнего палеозоя // Бюлл. МОИП. Нов. сер. 1934. Отд. геол. Т. 12. № 4. С. 471–506.
[*Moor G.G., Rozhkov B.N., Tkachenko B.V.* On the geology of the Anabar Precambrian and surrounding Lower Paleozoic deposits // Bull. MOIP, Nov. ser., 1934, Otd. Geol., v. 12, no. 4, pp. 471–506].

Писарчик Я.К., Минаева М.А., Русецкая Г.А. Палеогеография Сибирской платформы в кембрии // Информ. сообщ. ВСЕГЕИ, ОНТИ ВИЭМС. Сер. геол. 1967. С. 1–36.
[*Pisarchik Ya.K., Minaeva M.A., Rusetskaya G.A.* Cambrian paleogeography of the Siberian Platform // Informational materials. VSEGEI, VIEMS, Ser. Geol., 1967, pp. 1–36].

Писарчик Я.К., Минаева М.А., Русецкая Г.А. Палеогеография Сибирской платформы в кембрии // Тр. ВСЕГЕИ. Нов. сер. 1975. Т. 215. С. 1–195.
[*Pisarchik Ya.K., Minaeva M.A., Rusetskaya G.A.* Cambrian paleogeography of the Siberian Platform // Trans. VSEGEI, Nov. ser., 1975, v. 215, pp. 1–195].

Покровская Н.В. Стратиграфия кембрийских отложений юга Сибирской платформы // Вопросы геологии Азии. Том 1. М.: Изд-во АН СССР, 1954. С. 444–465.

[*Pokrovskaya N.V.* Cambrian stratigraphy of the southern Siberian Platform. In: Problems of Asia geology, v. 1. Moscow: Izd. AN SSSR, 1954, pp. 444–465].

Покровская Н.В. О ярусном расчленении кембрия // Кембрийская система, ее палеогеография и проблема нижней границы. XX сессия МГК. Т. III. М.: изд-во АН СССР, 1961, с. 256–274.
[*Pokrovskaya N.V.* On stage subdivision of the Cambrian System. In: The Cambrian System, its paleogeography and lower boundary problem. Proceedings of the XX Session IGC, v. 3. Moscow: Izd. AN SSSR, 1961, pp. 256–274].

Репина Л.Н. Трилобиты тарынского горизонта разрезов нижнего кембрия р. Сухарихи (Игарский район) // Проблемы биостратиграфии и палеонтологии нижнего кембрия Сибири. М.: Наука, 1972. С. 184–216.
[*Repina L.N.* Trilobites of the Lower Cambrian Taryn Horizon at the Sukharikha River (the Igarka area). In: Problems of Lower Cambrian biostratigraphy and paleontology of Siberia. Moscow: Nauka, 1972, pp. 184–216].

Решения Всесоюзного стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и четвертичной системе Средней Сибири, часть 1 (верхний протерозой и нижний палеозой). Новосибирск: СНИИГГиМС. 1983. 215 с.
[Resolutions of the All-Union Conference on the Precambrian, Paleozoic and Quaternary stratigraphy of Central Siberia, Part 1 (Upper Proterozoic and Lower Paleozoic). Novosibirsk: SNIIGGIMS, 1983, 215 p.].

Рожков Б.Н., Моор Г.Г., Ткаченко Б.В. Материалы по геологии и петрографии Анабарского массива // Тр. Арктического ин-та. Т. 66. Л., 1936.
[*Rozhkov B.N., Moor G.G., Tkachenko B.V.* Materials on geology and petrography of the Anabar massif // Trans. Arctic Institute, v. 66, Leningrad, 1936].

Савицкий В.Е. Корреляция разрезов и схема стратиграфического расчленения кембрийских отложений Анабарской антеклизы // Стратиграфия синийских и кембрийских отложений северо-востока Сибирской платформы. Л.: Гостоптехиздат, 1959. С. 152–192. (Тр. НИИГА. Т. 101).
[*Savitsky V.E.* Cambrian correlations and stratigraphy of the Anabar anteclise. In: Sinian and Cambrian stratigraphy of the northeastern Siberian Platform. Leningrad: Gostoptekhizdat, 1959, pp. 152–192. (Trans. NIIGA, v. 101)].

Савицкий В.Е., Евтушенко В.М., Егорова Л.И. и др. Кембрий Сибирской платформы (Юдомо-Оленекский тип разреза. Куонамский комплекс отложений) // Тр. СНИИГГиМС. 1972. Вып. 130. С. 1–199.
[*Savitsky V.E., Evtushenko V.M., Egorova L.I.* et al. The Cambrian of the Siberian Platform (the Yudoma-Olenek type section. Kuonamka complex) // Trans. SNIIGGiMS, 1972, v. 130, pp. 1–199].

Савицкий В.Е., Шабанов Ю.Я., Шишкин Б.Б. Стратиграфия нижнекембрийских и раннесреднекембрийских отложений Игарского района // Геология нефтегазоносных районов Сибири. Тр. СНИИГГиМС. 1964. Вып. 32. Ч. 2. С. 42–68.
[*Savitsky V.E., Shabanov Yu.Ya., Shishkin B.B.* The Lower Cambrian and Lower-Middle Cambrian boundary stratigraphy of the Igarka area. In: Geology of the Siberian oil and gas fields. Trans. SNIIGGIMS, 1964, v. 32, pt 2. pp. 42–68].

Савицкий В.Е., Шишкин Б.Б., Шабанов Ю.Я. О стратиграфическом расчленении докембрийских и кембрийских отложений Игарского района // Матер. по региональной геологии Сибири. Тр. СНИИГГиМС. 1967. Вып. 57. С. 133–149.
[*Savitsky V.E., Shishkin B.B., Shabanov Yu.Ya.* On Precambrian and Cambrian stratigraphy of the Igarka area. In: Materials on the Siberian regional geology. Trans. SNIIGGiMS, 1967, v. 57, pp. 133–149].

Суворова Н.П. Трилобиты кембрия востока Сибирской платформы. Вып. 1. Протолениды. М.: Изд-во АН СССР, 1956. 182 с.
[*Suvorova N.P.* Cambrian trilobites of the eastern Siberian Platform. Volume 1. Protolenids. Moscow: Izd. AN SSSR, 1956, 182 p.].

Суворова Н.П. Трилобиты кембрия востока Сибирской платформы. Вып. 2. Оленеллиды–гранулярииды. М.: Изд. АН СССР, 1960. 238 с.
[*Suvorova N.P.* Cambrian trilobites of the eastern Siberian Platform. Volume 2. Olenelids–granulariids. Moscow: Izd. AN SSSR, 1960, 238 p.].

Флерова О.В. Нефтеносность кембрийских отложений Лено-Алданского бассейна. М.-Л.: Госгеолтехиздат, 1941, 132 с.
[*Flerova O.V.* Oil and gas potential of the Cambrian deposits of the Lena-Aldan basin. Moscow-Leningrad: Gosgeoltekhizdat, 1941. 132 p.].

Фришенфельд Г.Э. Геология Анабаро-Хатангского района. Л.: Изд-во АН СССР. 1938а.
[*Frishenfeld G.E.* Geology of the Anabar-Khatynga region. Leningrad: Izd. AN SSSR, 1938a].

Фришенфельд Г.Э. Новые данные по геологии Анабарского и Хатангского районов // К 50-летию В.А. Обручева. Т. 1. Л.: Изд-во АН СССР, 1938б. С. 137–180.
[*Frishenfeld G.E.* New data on geology of the Anabar and Khatynga regions. In: To the 50 anniversary of V.A. Obrushev. V. 1. Leningrad: Izd. AN SSSR, 1938b, pp. 137–180].

Хоментовский В.В., Репина Л.Н. Нижний кембрий стратотипического разреза Сибири. М.: Наука, 1965. 200 с.
[*Khomentovsky V.V., Repina L.N.* The Lower Cambrian stratotype of the section of Siberia. Moscow: Nauka, 1965, 200 p.].

Чернышева Н.Е. Стратиграфия кембрийских отложений юго-восточной окраины Сибирской платформы // Матер. геол. Сибирской платформы. Мат. ВСЕГЕИ. Нов. серия. 1955. Вып. 7. С. 29–41.
[*Chernysheva N.E.* Cambrian stratigraphy of the southeastern margin of the Siberian Platform. In: Materials on the Siberian platform geology. Materials of VSEGEI, Nov. Ser., 1955, v. 7, pp. 29–41].

Чернышева Н.Е. К вопросу о расчленении кембрийских отложений Сибирской платформы // Советская геология. Сб. 55. 1957. С. 78–92.
[*Chernysheva N.E.* On the Cambrian subdivision in the Siberian Platform. In: Soviet Geology, 1957, no. 55, pp. 78–92.].

Чернышева Н.Е. Стратиграфия кембрия Алданской антеклизы и палеонтологическое обоснование выделения амгинского яруса. Л.: Гостоптехиздат, 1961. 347 с.
[*Chernysheva N.E.* Cambrian stratigraphy of the Aldan anteclise and paleontological substantiation of the Amgan Stage. Leningrad: Gostoptekhizdat, 1961, 347 p.].

Чернышева Н.Е. Кембрийские трилобиты семейства Oryctocephalidae // Тр. НИИГА. 1962. Т. 127. Вып. 3. С. 3–52.
[*Chernysheva N.E.* Cambrian trilobites of the Family Oryctocephalidae // Trans. NIIGA, 1962, v. 127, no. 3, pp. 3–52.].

Шабанов Ю.Я. Биостратиграфия отложений доманикового типа кембрия северо-востока Сибирской платформы // Автореф. диссерт. на соиск. ученой степени канд. г.-м. наук. Томск, 1970. 25 с.
[*Shabanov Yu.Ya.* Cambrian biostratigraphy of the domanik-type deposits of the northeastern Siberian Platform. Tomsk, 1970. 25 p.].

Fletcher T.P. Arthricocephalus chauveaui Bergeron – a key species for the correlation of a global Cambrian stage boundary // Paleowrld, 2001, no. 13, pp. 257–260.

Фототаблицы
с ископаемыми р. Молодо

Plates
with fossils from Molodo River

Объяснение к таблице 1

Трилобиты зоны *Anabaraspis*, нижний кембрий
(все изображенные экземпляры из обр. 3а)

Фиг. 1, 9. Kootenia jakutensis Lermontova, 1951: 1 – почти полный спинной щит, x 1.7; 9 – хвостовой щит, x 2.

Фиг. 2–4. Anabaraspis splendes Lermontova, 1951: 2 – спинной щит, x 1.4; 3 – кранидий, x 3.5; 4 – хвостовой щит, x 4.

Фиг. 5–7. Anabaraspis cylindrica Lermontova, 1951: 5 – кранидий, x 1.8; 6 – кранидий, x 2.5; 7 – пигидий, x 3.

Фиг. 8. Kootenia moori Lermontova in Lazarenko, 1962; хвостовой щит, x 3.

Фиг. 10. Neopagetina orbiculata Lazarenko, 1962; головной щит, x 7.5.

Фиг. 11. Eoptychoparia manifesta Lazarenko, 1962; неполный кранидий, x 4.

Explanation of Plate 1

Trilobites of the *Anabaraspis* Zone, Lower Cambrian
(all figured specimens from the Sample 3a)

Figs. 1, 9. *Kootenia jakutensis* Lermontova, 1951: 1 – almost complete carapace, x 1.7; 9 – pygidium, x 2.

Figs. 2–4. *Anabaraspis splendes* Lermontova, 1951: 2 – carapace, x 1.4; 3 – cranidium, x 3.5; 4 – pygidium, x 4.

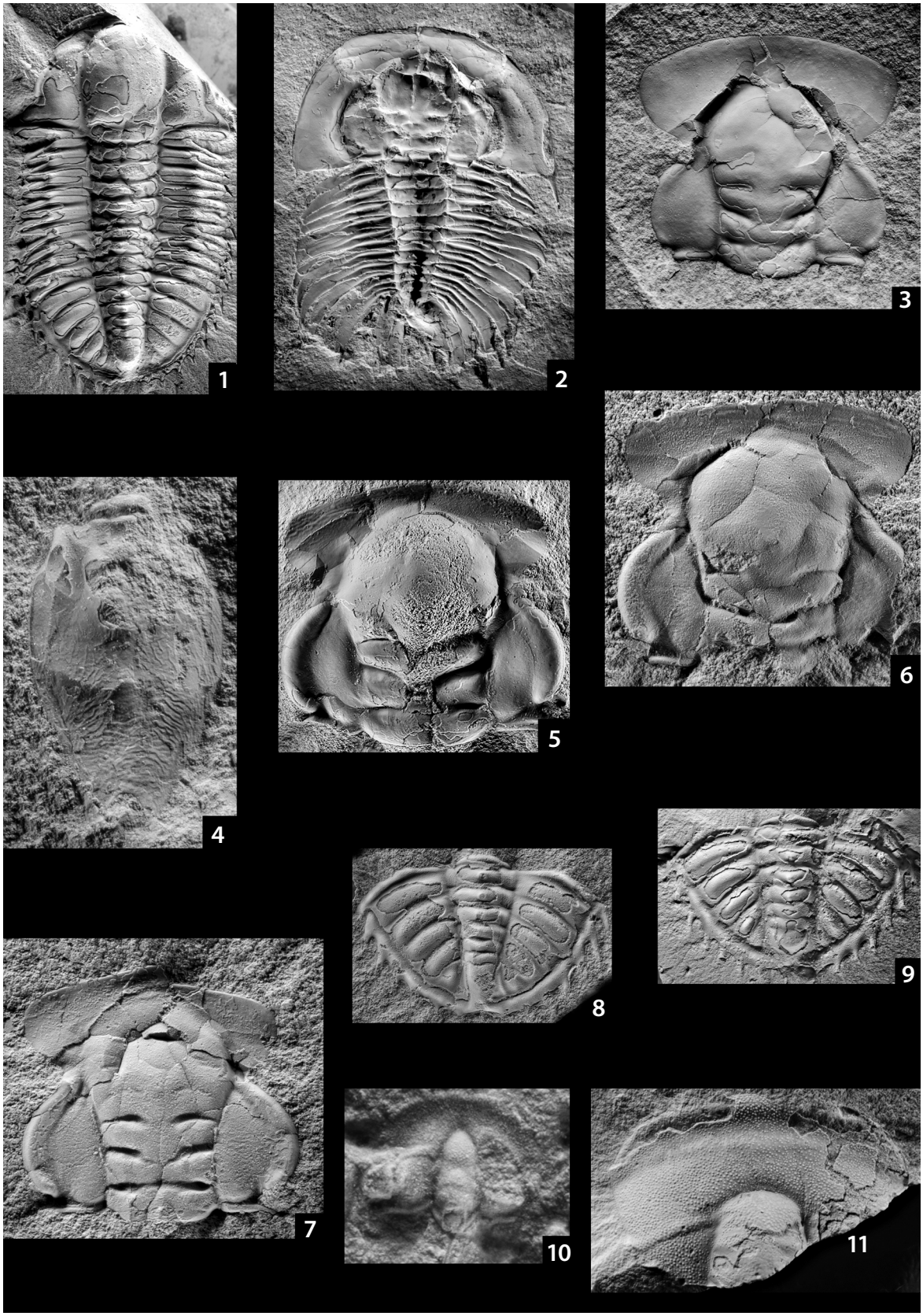
Figs. 5–7. *Anabaraspis cylindrica* Lermontova, 1951: 5 – crandium, x 1.8; 6 – cranidium, x 2.5; 7 – pygidium, x 3.

Fig. 8. *Kootenia moori* Lermontova in Lazarenko, 1962; pygidium, x 3.

Fig. 10. *Neopagetina orbiculata* Lazarenko, 1962; cephalon, x 7.5.

Fig. 11. *Eoptychoparia manifesta* Lazarenko, 1962; incomplete cranidium, x 4.

Таблица 1 **Plate 1**



Объяснение к таблице 2

Трилобиты зоны *Ovatoryctocara*, средний кембрий

Фиг. 1–4. Ovatoryctocara granulata N. Tchernysheva, 1962: 1 – спинной щит, x 15, обр. 4; 2 – кранидий, x 11, обр. 4a; 3 – кранидий, x 12.5, обр. 4a; 4 – спинной щит (юная форма), x 20, обр. 4.

Фиг. 5. Oryctocephalops frischenfeldi Lermontova, 1940; кранидий, x 11, обр. 4.

Фиг. 6–8. Anabaraspis splendens Lermontova, 1951; обр. 4a: 6 – кранидий, x 6; 7 – хвостовой щит, x 3.5; 8 – кранидий, x 2.

Фиг. 9, 10. Cheiruroides arcticus N. Tchernysheva, 1962; обр. 4a: 9 – спинной щит, x 6; 10 – спинной щит, x 5.

Explanation of Plate 2

Trilobites of the *Ovatoryctocara* Zone, Middle Cambrian

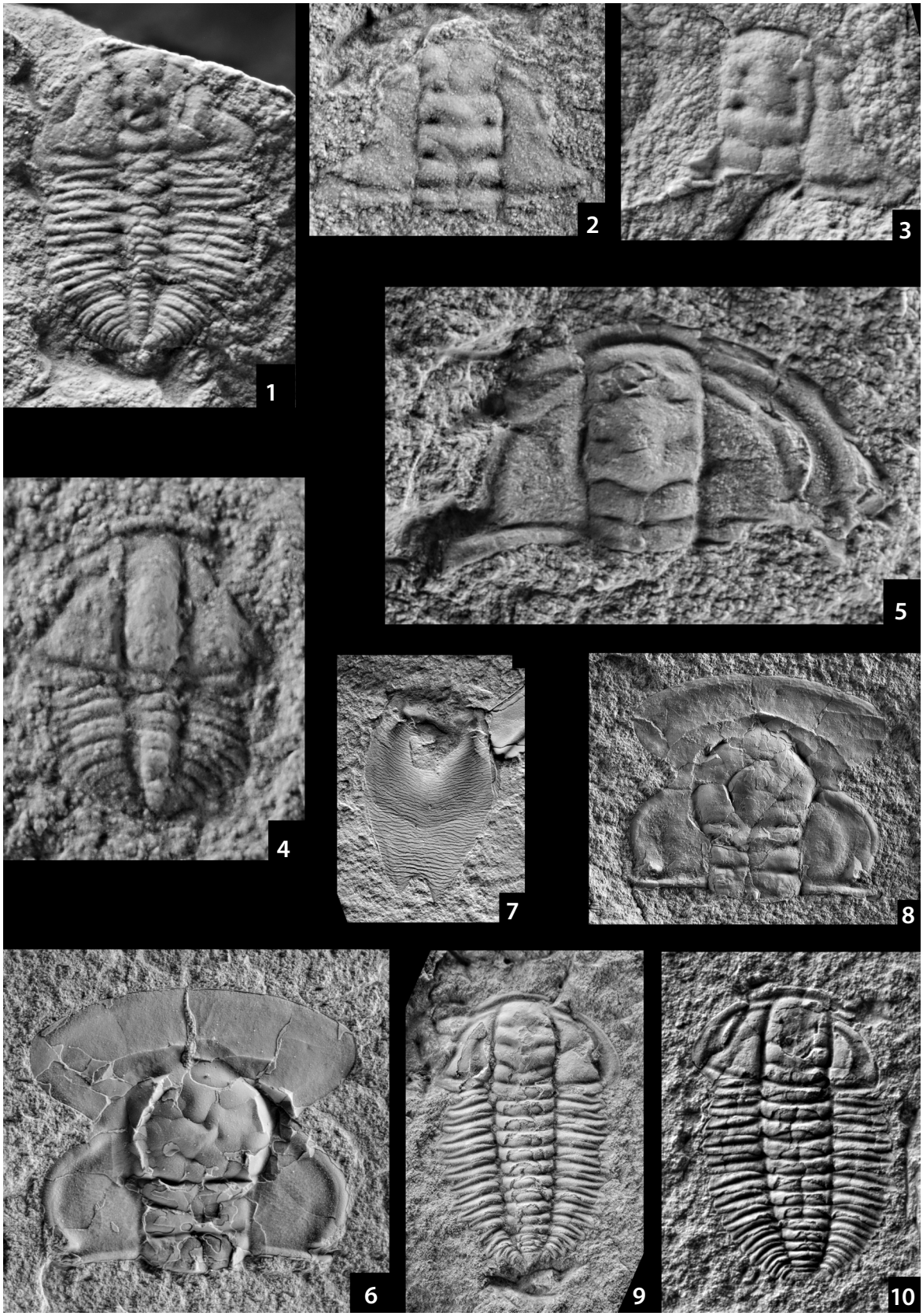
Figs. 1–4. *Ovatoryctocara granulata* N. Tchernysheva, 1962: 1 – carapace, x 15, Sample 4; 2 – cranidium, x 11, Sample 4a; 3 – cranidium, x 12.5, Sample 4a; 4 – carapace (juvenile form), x 20, Sample 4.

Fig. 5. *Oryctocephalops frischenfeldi* Lermontova, 1940; cranidium, x 11, Sample 4.

Figs. 6–8. *Anabaraspis splendens* Lermontova, 1940; Sample 4a: 6 – cranidium, x 6; 7 – pygidium, x 3.5; 8 – cranidium, x 2.

Figs. 9, 10. *Cheiruroides arcticus* N. Tchernysheva, 1962; Sample 4a: 9 – carapace, x 6; 10 – carapace, x 5.

Таблица 2 **Plate 2**



Объяснение к таблице 3

Трилобиты (1-9, 11, 12) и брахиоподы (10) зоны *Ovatoryctocara*, средний кембрий

Фиг. 1, 4, 5. Pagetia horrida Lermontova, 1951; обр. 14а: 1 – кранидий, х 17; 4 – хвостовой щит, х 14; 5 – хвостовой щит, х 20.

Фиг. 2, 3. Oryctocephalops frischenfeldi Lermontova, 1940; обр. 06/13а: 2 – спинной щит, х 6.5; 3 – спинной щит, х 5.

Фиг. 6–8. Anabaraspis splendens Lermontova, 1951: 6, 8 – кранидии, х 2, обр. 06/13а; 7 – хвостовой щит, х 2, обр. 14а.

Фиг. 9. Cheiruroides arcticus N. Tchernysheva, 1962; кранидий, х 7.5, обр. 14а.

Фиг. 10. Homotreta sp.; х 7, обр. 14а.

Фиг. 11. Eoptychoparia manifesta Lazarenko, 1962; кранидий, х 6, обр. 14а.

Фиг. 12. Ovatoryctocara granulata N. Tchernysheva, 1962; кранидий, х 20, обр. 14а.

Explanation of Plate 3

Trilobites (1-9, 11, 12) and brachiopods (10) of the *Ovatoryctocara* Zone, Middle Cambrian

Figs. 1, 4, 5. *Pagetia horrida* Lermontova, 1951; Sample 14a: 1 – cranidium, x 17; 4 – pygidium, x 14; 5 – pygidium, x 20.

Figs. 2, 3. *Oryctocephalops frischenfeldi* Lermontova, 1940; Sample 06/13a: 2 – carapace, x 6.5; 3 – carapace, x 5.

Figs. 6–8. *Anabaraspis splendens* Lermontova, 1951: 6, 8 – cranidium, x 2, Sample 06/13a; 7 – pygidium, x 2, Sample 14a.

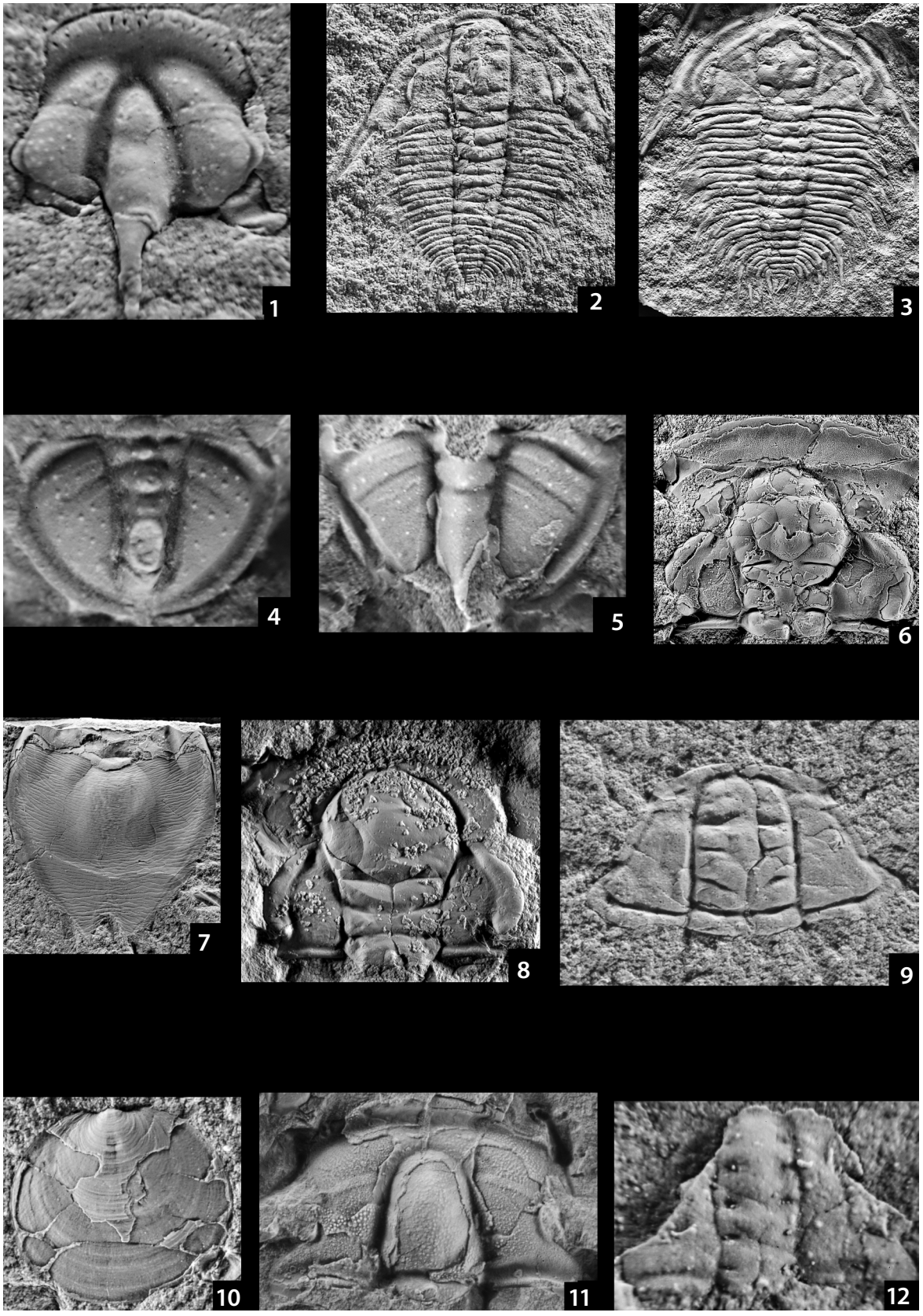
Fig. 9. *Cheiruroides arcticus* N. Tchernysheva, 1962; cranidium, x 7.5, Sample 14a.

Fig. 10. *Homotreta* sp., x 7, Sample 14a.

Fig. 11. *Eoptychoparia manifesta* Lazarenko, 1962; cranidium, x 6, Sample 14a.

Fig. 12. *Ovatoryctocara granulata* N. Tchernysheva, 1962; cranidium, x 20, Sample 14a.

Таблица 3 **Plate 3**



Объяснение к таблице 4

Трилобиты зоны *Ovatoryctocara*, средний кембрий

Фиг. 1, 3. Paradoxides pinus Holm in Westergård, 1936; обр. 06/19б: 1 – кранидий, х 3; 3 – хвостовой щит, х 6.

Фиг. 2, 4, 7. Paradoxides eopinus Solovjev, 1969, обр. 06/19а: 2 – кранидий, х 6; 4 – кранидий, х 3.5; 7 – хвостовой щит, х 7.5.

Фиг. 5, 6. Oryctocephalus reynoldsiformis Lermontova, 1940; обр. 06/15а: 5 – кранидий, х 4; 6 – хвостовой щит, х 4.

Фиг. 8. Paradoxides sacheri Barrande, 1852; кранидий, х 2.5; обр. 06/19а.

Фиг. 9, 10. Pentagnostus anabarensis Lermontova, 1940; обр. 06/15а: 9 – головной щит, х 11; 10 – хвостовой щит, х 13.

Фиг. 11. Solenopleura ex gr. munsteri Strand, 1929; кранидий, х 4.5; обр. 06/19а.

Фиг. 12. Ovatoryctocara ovata N. Tchernysheva, 1960; хвостовой щит, х 9, обр. 06/15а.

Explanation of Plate 4

Trilobites of the *Ovatoryctocara* Zone, Middle Cambrian

Figs. 1, 3. *Paradoxides pinus* Holm in Westergård, 1936; Sample 06/19б: 1 – cranidium, x 3; 3 – pygidium, x 6.

Figs. 2, 4, 7. *Paradoxides copinus* Solovjev, 1969; Sample 06/19a: 2 – cranidium, x 6; 4 – cranidium, x 3.5; 7 – pygidium, x 7.5.

Figs. 5, 6. *Oryctocephalus reynoldsiformis* Lermontova, 1940; Sample 06/15a: 5 – cranidium, x 4; 6 – pygidium, x 4.

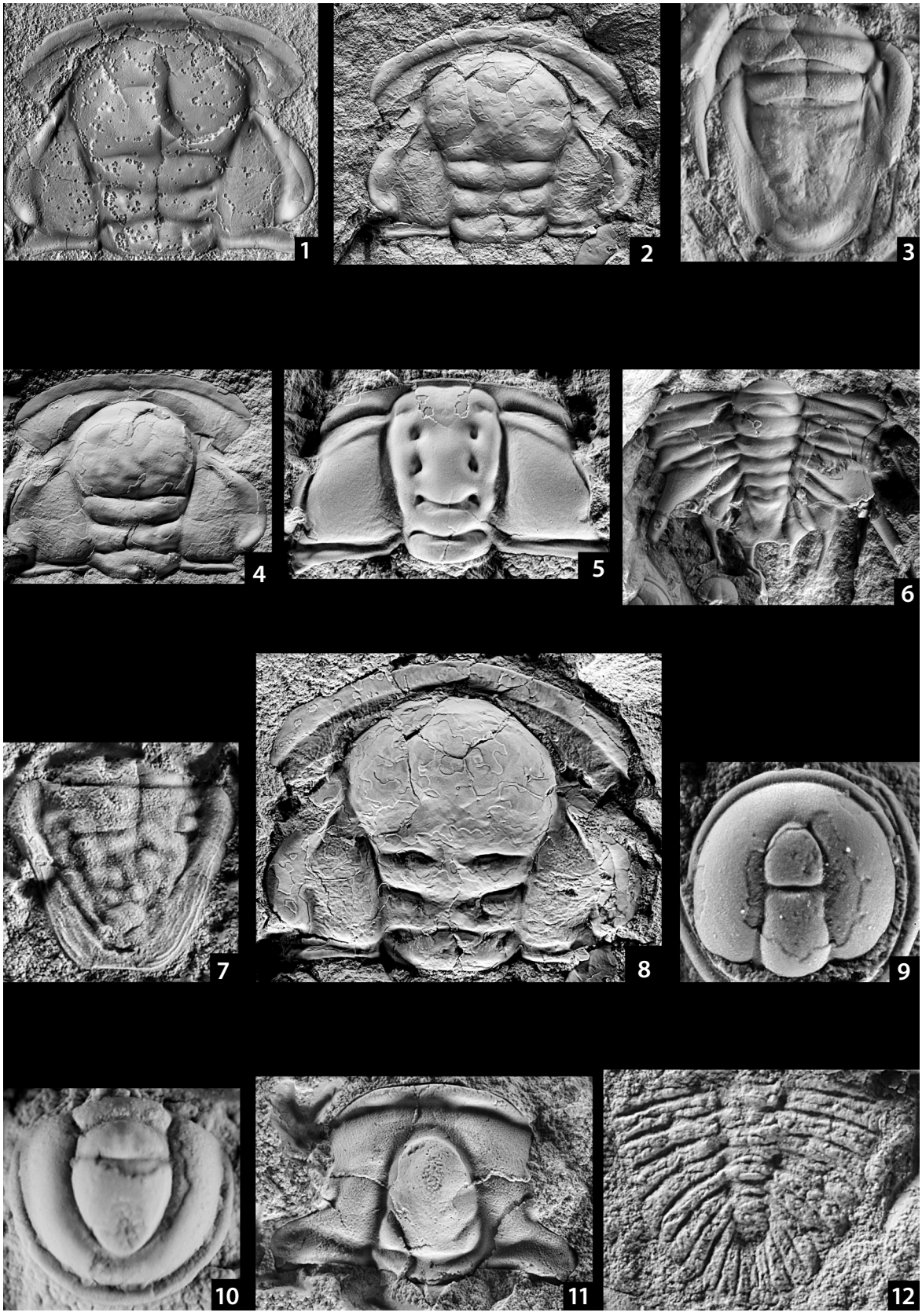
Fig. 8. *Paradoxides sacheri* Barrande, 1852; cranidium, x 2.5; Sample 06/19a.

Figs. 9, 10. *Pentagnostus anabarensis* Lermontova, 1940; Sample 06/15a: 9 – carapace, x 11; 10 – pygidium, x 13.

Fig. 11. *Solenopleura* ex gr. *munsteri* Strand, 1929; cranidium, x 4.5; Sample 06/19a.

Fig. 12. *Ovatoryctocara ovata* N. Tchernysheva, 1960; pygidium, x 9; Sample 06/15a.

Таблица 4 **Plate 4**



Объяснение к таблице 5

Трилобиты зоны *Ovatoryctocara*, средний кембрий

Фиг. 1–6. Eodiscus sp.: 1 – кранидий, x 4.5; 2 – кранидий, x 10; обр. 06/3a; 3 – кранидий, x 15; обр. 06/14a; 4 – хвостовой щит, x 8; обр. 06/14a; 5 – хвостовой щит, x 6; обр. 06/3a; 6 – хвостовой щит, x 7; обр. 06/14a.

Фиг. 7, 11. Paradoxides anabaraspissimus Solovjev, 1969: 7 – кранидий, x 2; 11 – кранидий, x 8; обр. 06/3a.

Фиг. 8. Paradoxides pinus Holm in Westergård, 1936; кранидий, x 2; обр. 06/3a.

Фиг. 9, 14. Ovatoryctocara ovata N. Tchernysheva, 1960: 9 – кранидий, x 8; 14 – хвостовой щит, x 5.5; обр. 06/14a.

Фиг. 10. Oryctocephalops frischenfeldi Lermontova, 1940; кранидий, x 4.5; обр. 06/14a.

Фиг. 12. Pagetia horrida Lermontova, 1951; кранидий, x 17; обр. 06/14a.

Фиг. 13. Elrathia alexandrovi N. Tchernysheva, 1960; кранидий, x 4.5; обр. 06/3a.

Explanation of Plate 5

Trilobites of the *Ovatoryctocara* Zone, Middle Cambrian

Figs. 1–6. *Eodiscus* sp.: 1 – cranidium, x 4.5; 2 – cranidium, x 10; Sample 06/3a; 3 – cranidium, x 15; Sample 06/14a; 4 – pygidium, x 8; Sample 06/14a; 5 – pygidium, x 6; Sample 06/3a; 6 – pygidium, x 7; Sample 06/14a.

Figs. 7, 11. *Paradoxides anabaraspissimus* Solovjev, 1969: 7 – cranidium, x 2; 11 – cranidium, x 8; Sample 06/3a.

Fig. 8. *Paradoxides pinus* Holm in Westergård, 1936; cranidium, x 2; Sample 06/3a.

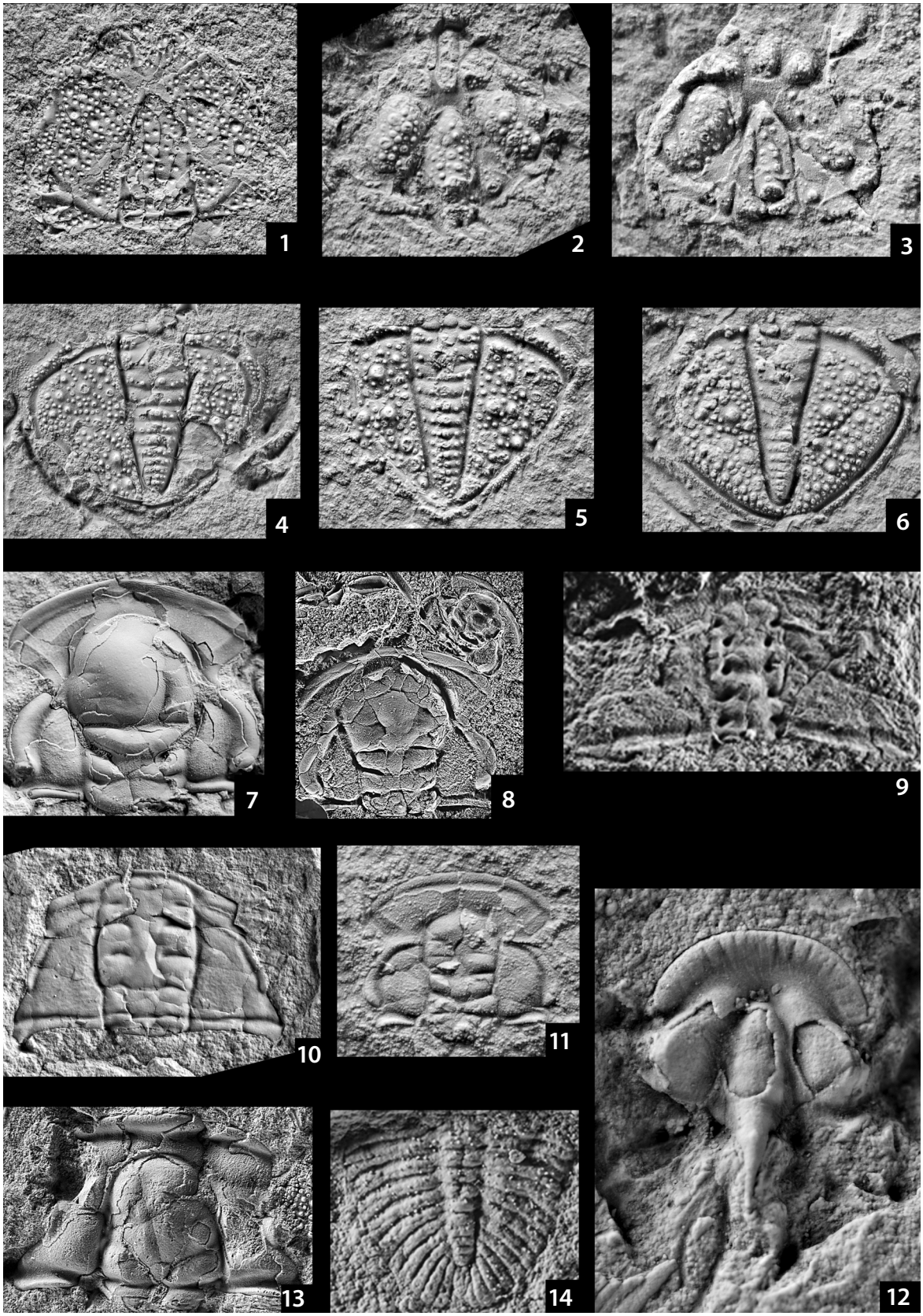
Figs. 9, 14. *Ovatoryctocara ovata* N. Tchernysheva, 1960: 9 – cranidium, x 8; 14 – pygidium, x 5.5; Sample 06/14a.

Fig. 10. *Oryctocephalops frischenfeldi* Lermontova, 1940; cranidium, x 4.5; Sample 06/14a.

Fig. 12. *Pagetia horrida* Lermontova, 1951; cranidium, x 17; Sample 06/14a.

Fig. 13. *Elrathia alexandrovi* N. Tchernysheva, 1960; cranidium, x 4.5; Sample 06/3a.

Таблица 5 **Plate 5**



Объяснение к таблице 6

Трилобиты зоны *Ovatoryctocara*, средний кембрий

Фиг. 1–3. Ovatoryctocara sp.: 1 – хвостовой щит, x 14.5; обр. 20a; 2 – кранидий, x 17.5; обр. 20; 3 – хвостовой щит, x 15; обр. 20a.

Фиг. 4, 13. Oryctocephalops frischenfeldi Lermontova, 1940; обр. 20: 4 – кранидий, x 12; 13 – хвостовой щит, x 10.

Фиг. 5. Peronopsis recta Pokrovskaya et Egorova, 1972; спинной щит, x 10; обр. 20.

Фиг. 6. Peronopsis scutalis (Salter in Hicks, 1872); хвостовой щит, x 10; обр. 20.

Фиг. 7. Peronopsis aff. inarmata Hutchinson, 1962; хвостовой щит, x 8; обр. 20a.

Фиг. 8–10. Pagetides sibiricus Lazarenko, 1959; обр. 20: 8 – кранидий, x 16.5; 9 – хвостовой щит, x 15; 10 – кранидий и хвостовой щит, x 9.

Фиг. 11, 12. Opsidiscus korobovi Shabanov, 1972; обр. 20: 11 – хвостовой щит, x 10; 12 – кранидий, x 12.

Фиг. 14. Sandoveria sp.; кранидий, x 14.5, обр. 20.

Фиг. 15. Ovatoryctocara ovata N. Tchernysheva, 1960; хвостовой щит, x 11; обр. 20.

Explanation of Plate 6

Trilobites of the *Ovatoryctocara* Zone, Middle Cambrian

Figs. 1–3. *Ovatoryctocara* sp.: 1 – pygidium, x 14.5; Sample 20a; 2 – cranidium, x 17.5; Sample 20; 3 – pygidium, x 15; Sample 20a.

Figs. 4, 13. *Oryctocephalops frischenfeldi* Lermontova, 1940; Sample 20: 4 – cranidium, x 12; 13 – pygidium, x 10.

Fig. 5. *Peronopsis recta* Pokrovskaya et Egorova, 1972; carapace, x 10; Sample 20.

Fig. 6. *Peronopsis scutalis* (Salter in Hicks, 1872); pygidium, x 10; Sample 20.

Fig. 7. *Peronopsis* aff. *inarmata* Hutchinson, 1962; pygidium, x 8; Sample 20a.

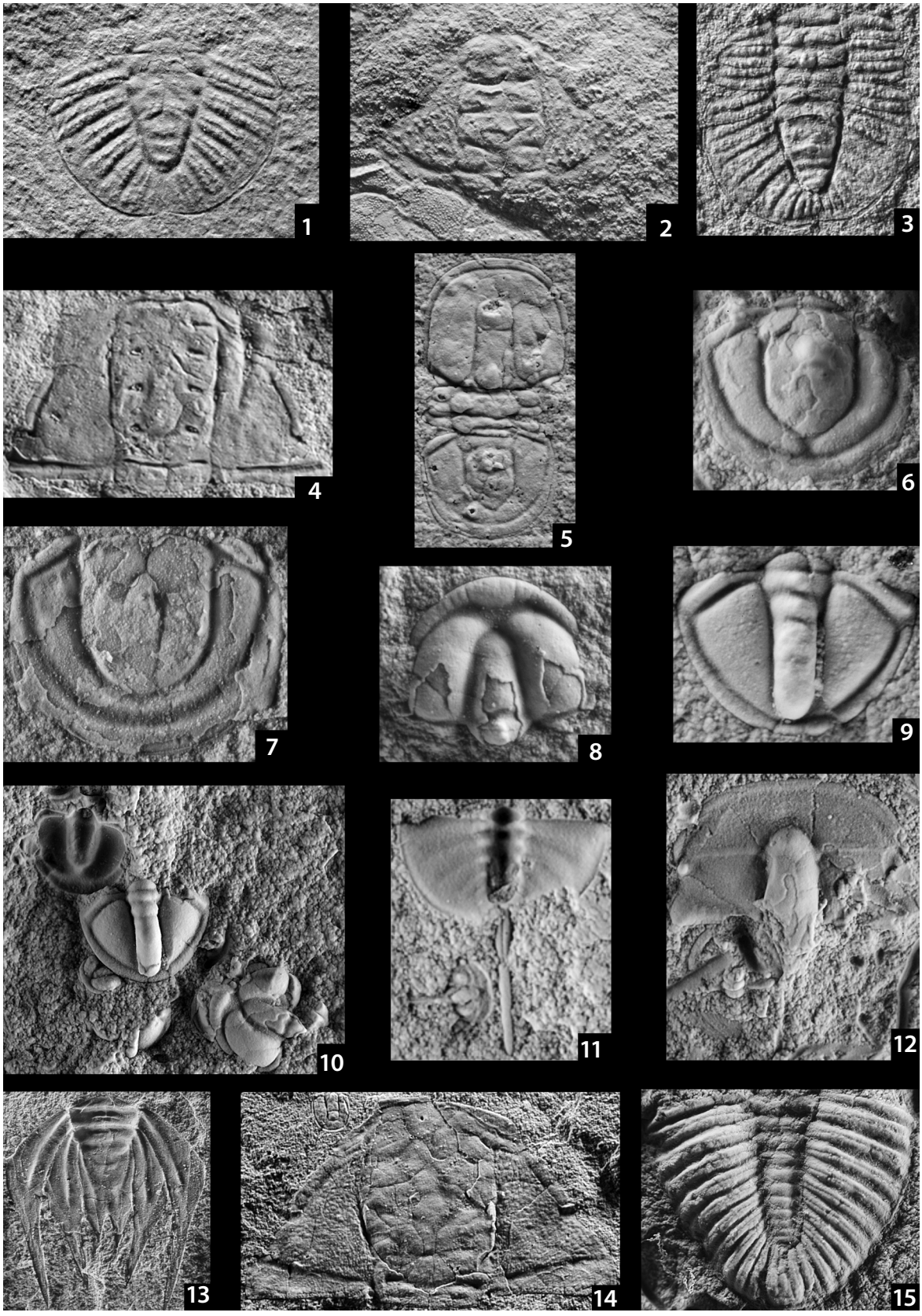
Figs. 8–10. *Pagetides sibiricus* Lazarenko, 1959; Sample 20: 8 – cranidium, x 16.5; 9 – pygidium, x 15; 10 – cranidium and pygidium, x 9.

Figs. 11, 12. *Opsidiscus korobovi* Shabanov, 1972; Sample 20: 11 – pygidium, x 10; 12 – cranidium, x 12.

Fig. 14. *Sandoveria* sp.; cranidium, x 14.5; Sample 20.

Fig. 15. *Ovatoryctocara ovata* N. Tchernysheva, 1960; pygidium, x 11; Sample 20.

Таблица 6 **Plate 6**



Объяснение к таблице 7

Трилобиты (1-10, 12) и брахиоподы (11, 13) зоны *Ovatoryctocara*, средний кембрий

Фиг. 1. Peronopsis recta Pokrovskaya et Egorova, 1972; спинной щит, х 9; обр. 23а.
Фиг. 2. Pagetides sibiricus Lazarenko, 1959; спинной щит, х 18; обр. 23а.
Фиг. 3. Pagetia ferox Lermontova, 1940; головной и хвостовой щиты, х 13; обр. 23а.
Фиг. 4. Opsidiscus korobovi Shabanov, 1972; кранидий, х 13.5; обр. 23а.
Фиг. 5, 7, 8. Peronopsis crassa Lermontova, 1940; обр. 23а: 5 – головной щит, х 13; 7 – хвостовой щит, х 10; 8 – хвостовой щит, х 14.
Фиг. 6. Peronopsis fallax (Linnarsson, 1869); хвостовой щит, х 10; обр. 23б.
Фиг. 9. Yohoaspis supera Egorova, 1976; кранидий, х 7.5; обр. 23б.
Фиг. 10, 12. Ovatoryctocara ovata N. Tchernysheva, 1960; обр. 23б: 10 – головной щит, х 6; 12 – хвостовой щит, х 6.5.
Фиг. 11. Homotreta sp.; раковина, х 10; обр. 23а.
Фиг. 13. Pegmatreta sp.; раковина, х 8.5; обр. 23а.

Explanation of Plate 7

Trilobites (1-10, 12) and brachiopods (11, 13) of the *Ovatoryctocara* Zone, Middle Cambrian

Fig. 1. *Peronopsis recta* Pokrovskaya et Egorova, 1972; carapace, x 9; Sample 23a.
Fig. 2. *Pagetides sibiricus* Lazarenko, 1959; carapace, x 18; Sample 23a.
Fig. 3. *Pagetia ferox* Lermontova, 1940; cephalon and pygidium, x 13; Sample 23a.
Fig. 4. *Opsidiscus korobovi* Shabanov, 1972; cranidium, x 13.5; Sample 23a.
Figs. 5, 7, 8. *Peronopsis crassa* Lermontova, 1940; Sample 23a: 5 – cephalon, x 13; 7 – pygidium, x 10; 8 – pygidium, x 14.
Fig. 6. *Peronopsis fallax* (Linnarsson, 1869); pygidium, x 10; Sample 23b.
Fig. 9. *Yohoaspis supera* Egorova, 1976; cranidium, x 7.5; Sample 23b.
Figs. 10, 12. *Ovatoryctocara ovata* N. Tchernysheva, 1960; Sample 23b: 10 – cephalon, x 6; 12 – pygidium, x 6.5.
Fig. 11. *Homotreta* sp.; shell, x 10; Sample 23a.
Fig. 13. *Pegmatreta* sp.; shell, x 8.5; Sample 23a.

Таблица 7 **Plate 7**

Объяснение к таблице 8

Трилобиты зоны *Ovatoryctocara*, средний кембрий

Фиг. 1, 2, 5–9. Ovatoryctocara granulata N. Tcherysheva, 1962; обр. 8: 1 – кранидий, x 10; 2 – кранидий, x 13.5; 5 – кранидий, x 16.5; 6 – кранидий, x 16.5; 7 – хвостовой щит, x 30; 8 – хвостовой щит, x 12; 9 – хвостовой щит, x 12.

Фиг. 3, 4, 10. Ovatoryctocara sp.; обр. 8: 3 – кранидий, x 15; 4 – кранидий, x 13.5; 10 – хвостовой щит, x 13.

Фиг. 11. Peronopsis recta Pokrovskaya et Egorova, 1972; спинной щит, x 13; обр. 8.

Фиг. 12. Peronopsis fallax (Linnarsson, 1869); спинной щит, x 8; обр. 8.

Фиг. 13. Peronopsis crassa Lermontova, 1940; хвостовой щит, x 10; обр. 8.

Фиг. 14, 15. Pagetia ferox Lermontova, 1940; обр. 8: 14 – кранидий, x 17.5; 15 – хвостовой щит, x 13.

Explanation of Plate 8

Trilobites of the *Ovatoryctocara* Zone, Middle Cambrian

Figs. 1, 2, 5–9. *Ovatoryctocara granulata* N. Tcherysheva, 1962; Sample 8: 1 – cranidium, x 10; 2 – cranidium x 13.5; 5 – cranidium, x 16.5; 6 – cranidium, x 16.5; 7 – pygidium, x 30; 8 – pygidium, x 12; 9 – pygidium, x 12.

Figs. 3, 4, 10. *Ovatoryctocara* sp.; Sample 8: 3 – cranidium, x 15; 4 – cranidium, x 13.5; 10 – pygidium, x 13.

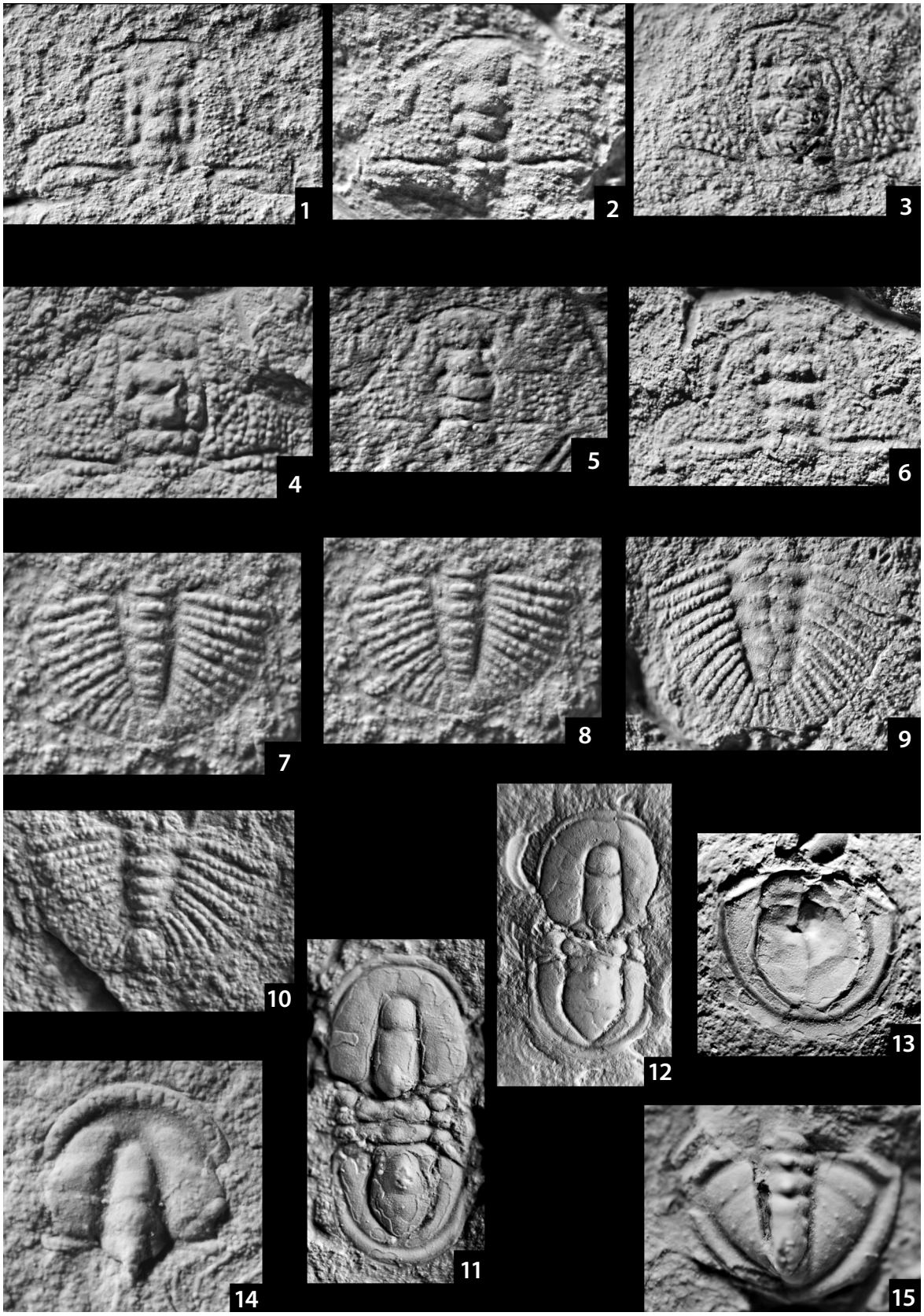
Fig. 11. *Peronopsis recta* Pokrovskaya et Egorova, 1972; carapace, x 13; Sample 8.

Fig. 12. *Peronopsis fallax* (Linnarsson, 1869); carapace, x 8; Sample 8.

Fig. 13. *Peronopsis crassa* Lermontova, 1940; pygidium, x 10; Sample 8.

Figs. 14, 15. *Pagetia ferox* Lermontova, 1940; Sample 8: 14 – cranidium, x 17.5; 15 – pygidium, x 13.

Таблица 8 **Plate 8**



Объяснение к таблице 9

Трилобиты (1-8, 11) и брахиоподы (9, 10) зоны *Ovatoryctocara*, средний кембрий
(все изображенные экземпляры из обр. 8)

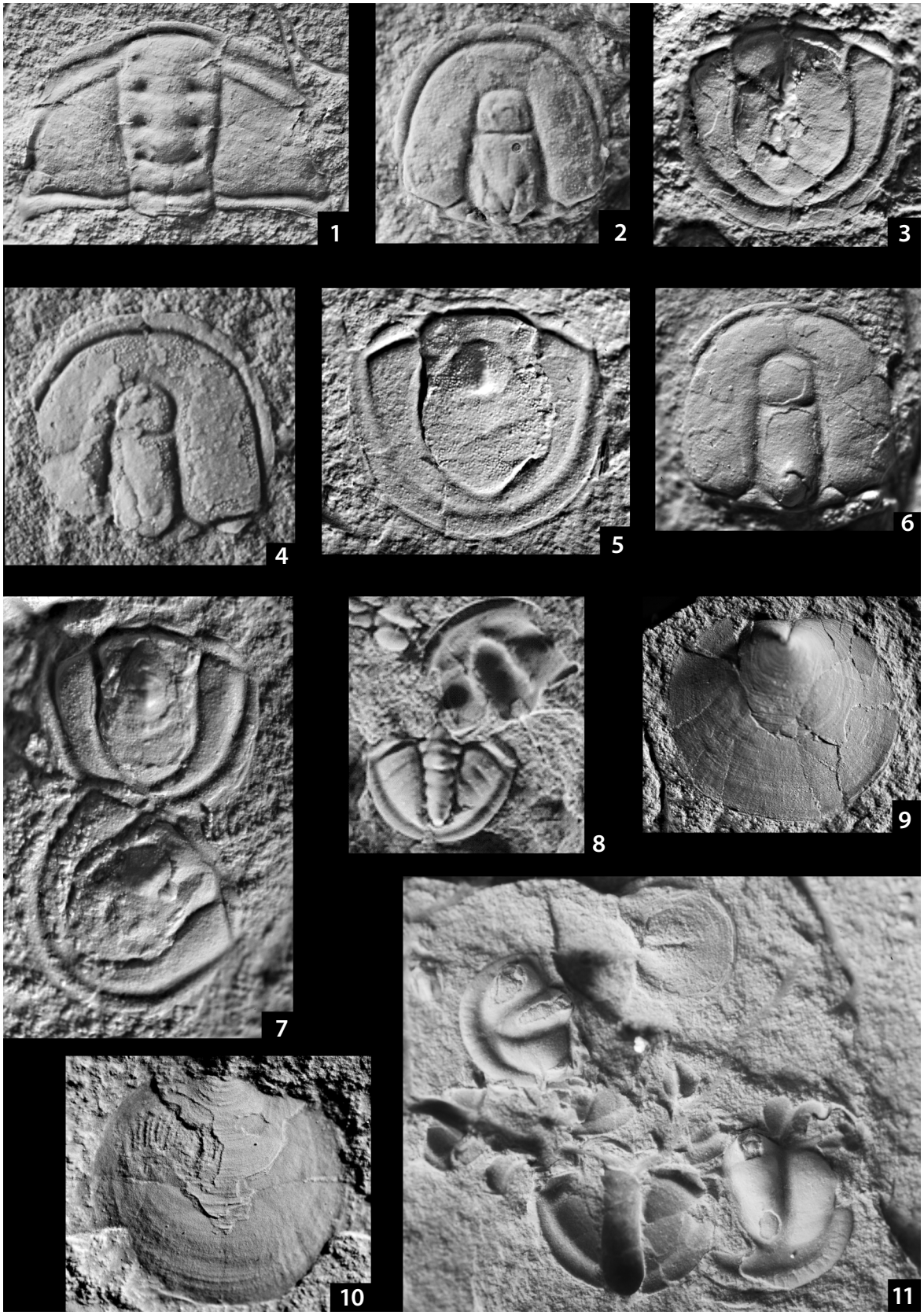
Фиг. 1. Oryctocephalus vicinus N. Tchernysheva, 1962; кранидий, х 6.
Фиг. 2–7. Peronopsis crassa Lermontova, 1940: 2 – головной щит, х 14.5; 3 – хвостовой щит, х 17.5; 4 – головной щит, х 23; 5 – хвостовой щит, х 12.5; 6 – головной щит, х 17.5; 7 – хвостовой щит, х 11.
Фиг. 8. Pagetia ferox Lermontova, 1940; хвостовой щит, х 10.
Фиг. 9. Pegmatreta lepida Pelman, 1986; раковина, х 10.
Фиг. 10. Acrotretidae gen. et sp. indet.; раковина, х 11.5.
Фиг. 11. Pagetides sibiricus Lazarenko, 1959; головной и хвостовой щиты, х 10.

Explanation of Plate 9

Trilobites (1-8, 11) and brachiopods (9, 10) of the *Ovatoryctocara* Zone, Middle Cambrian
(all figured specimens from the Sample 8)

Fig. 1. *Oryctocephalus vicinus* N. Tchernysheva, 1962; cranidium, x 6.
Figs. 2–7. *Peronopsis crassa* Lermontova, 1940: 2 – cephalon, x 14.5; 3 – pygidium, x 17.5; 4 – cephalon, x 23; 5 – pygidium, x 12.5; 6 – cephalon, x 17.5; 7 – pygidium, x 11.
Fig. 8. *Pagetia ferox* Lermontova, 1940; pygidium, x 10.
Fig. 9. *Pegmatreta lepida* Pelman, 1986; shell, x 10.
Fig. 10. Acrotretidae gen. et sp. indet.; shell, x 11.5.
Fig. 11. *Pagetides sibiricus* Lazarenko, 1959; cephalon and pygidium, x 10.

Таблица 9 **Plate 9**



Объяснение к таблице 10

Трилобиты зоны *Kounamkites*, средний кембрий

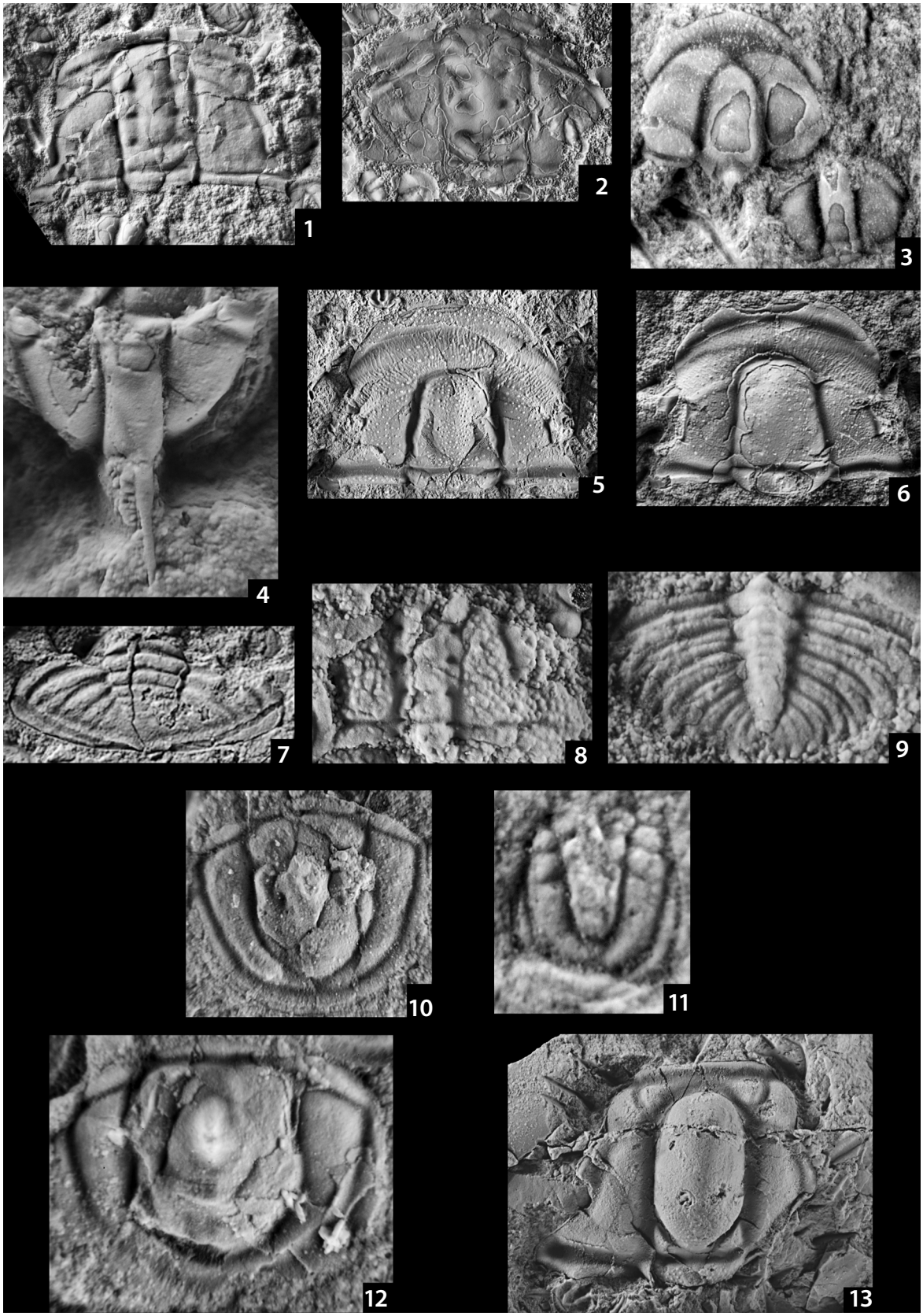
Фиг. 1, 2. Oryctocephalus reticulatus (Lermontova, 1940); кранидии, х 5.5; обр. 9.
Фиг. 3, 4. Pagetidus spinosus Lazarenko, 1959; обр. 9: 3 – головной щит, х 1.5; 4 – хвостовой щит, х 20.
Фиг. 5. Kounamkites ex gr. multiformis Egorova, 1967; кранидий, х 1.25; обр. 9.
Фиг. 6, 7. Kounamkites rotundatus N. Tchernysheva, 1956; обр. 06/20a: 6 – кранидий, х 5; 7 – хвостовой щит, х 10.
Фиг. 8, 9. Ovatoryctocara granulata N. Tchernysheva, 1962; обр. 9: 8 – кранидий, х 5; 9 – хвостовой щит, х 30.
Фиг. 10, 12. Peronopsis aff. inarmata Hutchinson, 1962; обр. 9: 10 – хвостовой щит, х 6; 12 – хвостовой щит, х 15.
Фиг. 11. Clavagnostus aff. repandus (Westergård, 1930); хвостовой щит, х 13.5; обр. 9.
Фиг. 13. Erbia granulosa Lermontova, 1940; кранидий, х 3.5; обр. 06/20a.

Explanation of Plate 10

Trilobites of the *Kounamkites* Zone, Middle Cambrian

Figs. 1, 2. *Oryctocephalus reticulatus* (Lermontova, 1940); cranidia, x 5.5; Sample 9.
Figs. 3, 4. *Pagetidus spinosus* Lazarenko, 1959; Sample 9: 3 – cephalon, x 1.5; 4 – pygidium, x 20.
Fig. 5. *Kounamkites* ex gr. *multiformis* Egorova, 1967, cranidium, x 1.25, Sample 9.
Figs. 6, 7. *Kounamkites rotundatus* N. Tchernysheva, 1956; Sample 06/20a: 6 – cranidium, x 5; 7 – pygidium, x 10.
Figs. 8, 9. *Ovatoryctocara granulata* N. Tchernysheva, 1962; Sample 9: 8 – cranidium, x 5; 9 – pygidium, x 30.
Figs. 10, 12. *Peronopsis* aff. *inarmata* Hutchinson, 1962; Sample 9: 10 – pygidium, x 6; 12 – pygidium, x 15.
Fig. 11. *Clavagnostus* aff. *repandus* (Westergård, 1930); pygidium, x 13.5; Sample 9.
Fig. 13. *Erbia granulosa* Lermontova, 1940; cranidium, x 3.5; Sample 06/20a.

Таблица 10 **Plate 10**



Объяснение к таблице 11

Трилобиты зоны *Kounamkites*, средний кембрий
(все изображенные экземпляры из обр. 28)

Фиг. 1–4, 6. Oryctocephalus reticulatus (Lermontova, 1940): 1 – полный спинной щит, x 5; 2 – полный спинной щит, x 8; 3 – полный спинной щит, x 5.5; 4 – полный спинной щит, x 12; 6 – кранидий, x 10.

Фиг. 5, 9. Oryctocephalus granulosus Shabanov et Korovnikov, 2008: 5 – часть торакса и пигидий, экз. № 980/122, x 6; 9 – кранидий, голотип № 980/126, x 6.

Фиг. 7. Peronopsis recta Pokrovskaya et Egorova, 1972; полный спинной щит, x 10.5.

Фиг. 8. Konamkites virgatus N. Tchernysheva, 1956; полный спинной щит, x 2.

Explanation of Plate 11

Trilobites of the *Kounamkites* Zone, Middle Cambrian
(all figured specimens from the Sample 28)

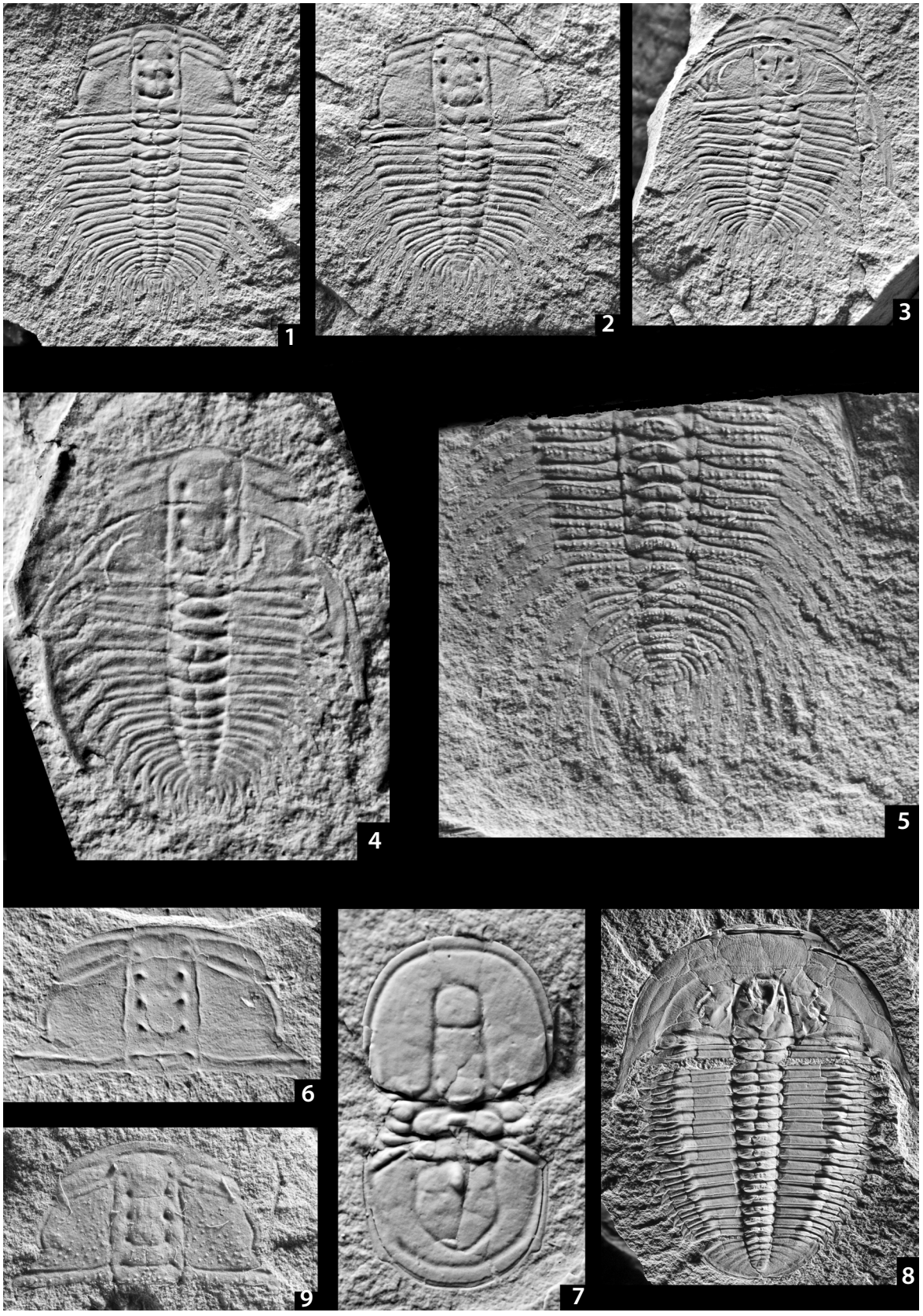
Figs. 1–4, 6. *Oryctocephalus reticulatus* (Lermontova, 1940): 1 – complete carapace, x 5; 2 – complete carapace, x 8; 3 – complete carapace, x 5.5; 4 – complete carapace, x 12; 6 – cranidium, x 10.

Figs. 5, 9. *Oryctocephalus granulosus* Shabanov et Korovnikov, 2008: 5 – fragment of torax and pigidium, specimen no. 980/122, x 6; 9 – cranidium, holotype no. 980/126, x 6.

Fig. 7. *Peronopsis recta* Pokrovskaya et Egorova, 1972, complete carapace, x 10.5.

Figs. 8. *Konamkites virgatus* N. Tchernysheva, 1956; complete carapace, x 2.

Таблица 11 **Plate 11**



Объяснение к таблице 12

Трилобиты зоны *Kounamkites*, средний кембрий
(все изображенные экземпляры из обр. 29)

Фиг. 1–7. Oryctocephalus reticulatus (Lermontova, 1940): 1 – неполный спинной щит, x 6; 2 – два кранидия, x 6; 3 – отпечаток полного спинного щита, x 9; 4 – кранидиум, x 4; 5 – кранидиум, x 13.5; 6 – кранидиум, x 20; 7 – кранидиум, x 6.

Фиг. 8, 9. Peronopsis recta Pokrovskaya et Egorova, 1972: 8 – хвостовой щит, x 11; 9 – хвостовой щит, x 10.5.

Фиг. 10, 11. Oryctocephalops frischenfeldi Lermontova, 1940: 10 – неполный спинной щит, x 7.5; 11 – кранидий, x 8.5.

Explanation of Plate 12

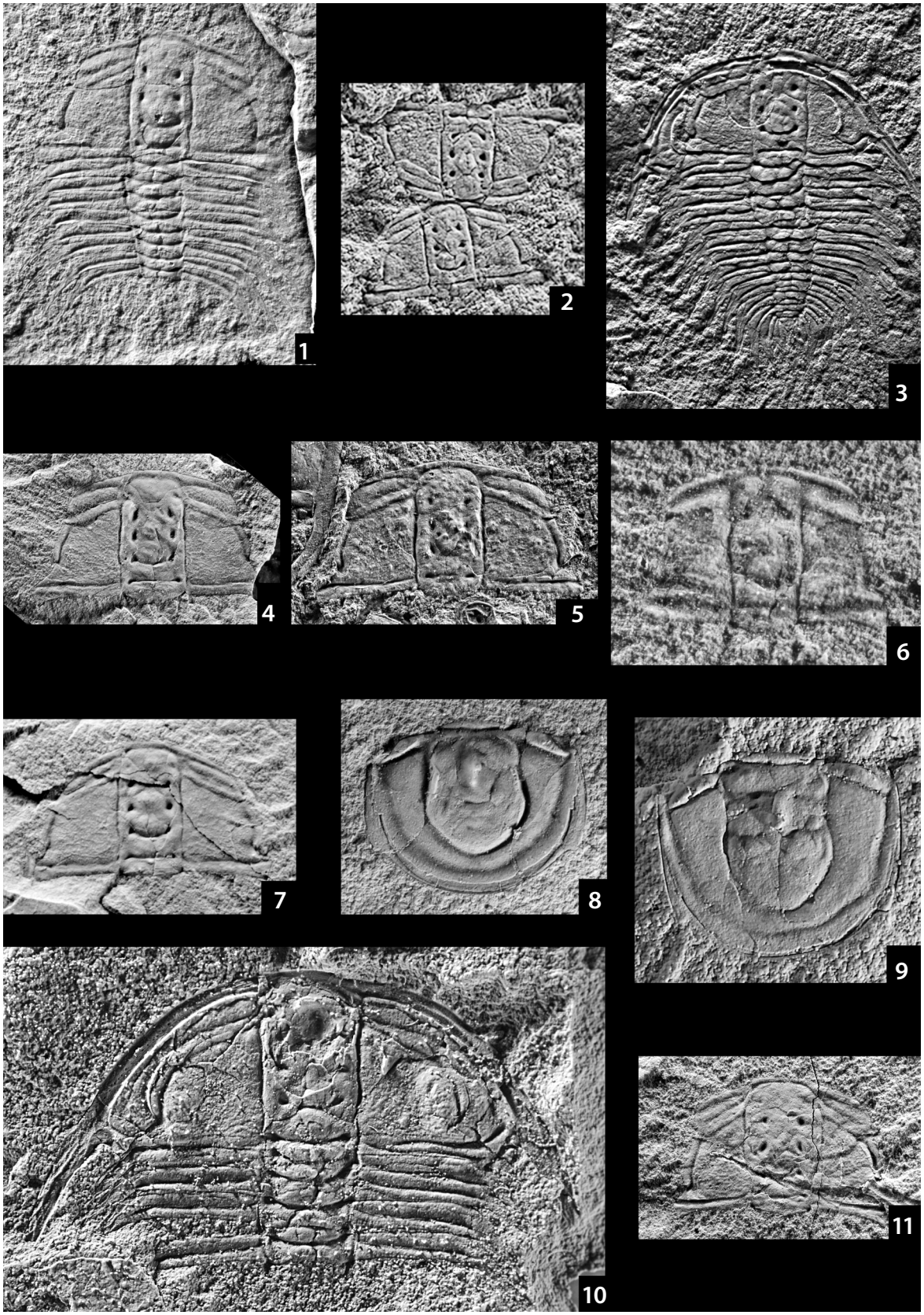
Middle Cambrian, *Kounamkites* Zone
(all figured specimens from the Sample 29)

Figs. 1–7. *Oryctocephalus reticulatus* (Lermontova, 1940): 1 – incomplete carapace, x 6; 2 – two cranidia, x 6; 3 – imprint of complete carapace, x 9; 4 – cranidium, x 4; 5 – cranidium, x 13.5; 6 – cranidium, x 20; 7 – cranidium, x 6.

Figs. 8, 9. *Peronopsis recta* Pokrovskaya et Egorova, 1972: 8 – pygidium, x 11; 9 – pygidium, x 10.5.

Figs. 10, 11. *Oryctocephalops frischenfeldi* Lermontova, 1940: 10 – incomplete carapace, x 7.5; 11 – cranidium, x 8.5.

Таблица 12 **Plate 12**



Экскурсия 1б. 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

Н.П. Лазаренко[1], И.Я. Гогин[2], Т.В. Пегель[3], С.С. Сухов[3], Г.П. Абаимова[3], Л.И. Егорова[3], А.Б. Федоров[3], Е.Г. Раевская[4], Г.Т. Ушатинская[5]

[1]Всероссийский научно-исследовательский институт геологии и минеральных ресурсов мирового океана, Санкт-Петербург, Россия
[2]Всероссийский научно-исследовательский геологический институт, Санкт-Петербург, Россия
[3]Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья, Новосибирск, Россия
[4]Институт геологии и геохронологии докембрия РАН, Санкт-Петербург, Россия
[5]Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, Россия

На северо-восточном обрамлении Сибирской платформы в Чекуровской антиклинали хр. Туора-Сис расположены уникальные для Сибири разрезы. Здесь вскрываются отложения от верхней части эдиакария (венда) до верхов кембрия, охарактеризованные богатыми комплексами ископаемых организмов, позволяющими осуществлять широкую биостратиграфическую корреляцию. Полнее всего этот разрез представлен по р. Хос-Нелегэ в бассейне р. Нелегер – правого притока р. Лены в нижнем ее течении. Бассейн р. Нелегер рассекает с востока на запад центральную часть субмеридионально ориентированного хр. Туора-Сис, являющегося северо-западной ветвью Верхоянских гор (Булунский район Республики Саха (Якутия), Россия). Река Хос-Нелегэ впадает слева в р. Далдын-Езниги в 3 км от ее устья. Река Далдын-Езниги, в свою очередь, является правым притоком р. Нелегер. Преобладающие абсолютные высоты района ограничиваются 400–600 м (рис. 12).

В целом кембрийские образования данного района представляют собой часть карбонатного чехла Сибирской платформы, сформированного в обширном Юдомо-Оленекском бассейне, обособившемся от мелководной карбонатной платформы с ботомского века раннего кембрия. С запада и севера он оконтурен отложениями мощного рифового комплекса. Начиная со среднего и до конца позднего кембрия, в пределах этого бассейна в условиях относительно глубокой рампы образуются однообразные глинисто-карбонатные и алеврито-карбонатные преимущественно сероцветные флишоидные осадки.

Описываемый разрез прослеживается широтно по обоим берегам р. Хос-Нелегэ в интервале 0.2–1.2 км от ее устья. Здесь в крутопадающем западном крыле крупной антиклинальной структуры вскрывается последовательность кембрийских отложений общей мощностью около 700 м (рис. 13). Они представлены (снизу вверх) тюсэрской, сэктэнской, маяктахской и огоньорской свитами (рис. 14). Породы в разрезе р. Хос-Нелегэ имеют азимут падения СЗ 295–305°, угол падения 55–60°. Кембрийская толща перекрывается терригенными образованиями перми.

Разрез верхнего кембрия по р. Хос-Нелегэ является эталонным для биостратиграфического расчленения бассейновых отложений Сибирской платформы (Решения…, 1983; The Cambrian System…, 1991). Впервые он был исследован сотрудниками НИИГА Н.П. Лазаренко, Н.И. Никифоровым, Г.М. Равичем и И.С. Рябковой в 1969 г. В последующем Лазаренко и Никифоров (1972) предложили ярусное деление для верхнего кембрия Сибирской платформы (без указания стратотипов) по серии ее северных разрезов и складчатого обрамления. Авторами были выделены ярусы: туорский (название заимствовано у Н.В. Покров-

Excursion 1b. Cambrian stratigraphy of the northeastern Siberian Platform and potential stratotypes of lower boundaries of the proposed Upper Cambrian Chekurovkian and Nelegerian stages in the Ogon'or Formation section at the Khos-Nelege River; the boundaries are defined by the FAD of *Agnostotes orientalis* and *Lotagnostus americanus*

N.P. Lazarenko[1], I.Ya. Gogin[2], T.V. Pegel[3], S.S. Sukhov[3], G.P. Abaimova[3], L.I. Egorova[3], A.B. Fedorov[3], E.G. Raevskaya[4], G.T. Ushatinskaya[5]

[1]All-Russia Research Institute of World Ocean Geology and Mineral Resources, St. Petersbrug, Russia
[2]Karpinsky Russian Geological Research Institute, St. Petersburg, Russia
[3]Siberian Research Institute of Geology, Geophysics, and Mineral Resources, Novosibirsk, Russia
[4]Institute of Precambrian Geology and Geochronology of Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia
[5] Borissiak Paleontological Institute of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

In the Chekur anticline of the Tuora-Sis Ridge, the northeastern Siberian Platform, some unique continuous Cambrian successions are exposed. The rocks aging from the Late Ediacaran (Vendian) to the Late Cambrian are exposed here. They contain abundant fossils providing wide biostratigraphic correlations. The most complete Cambrian section is observable at the Khos-Nelege River of the Neleger River basin, right tributary of the Lower Lena. The Neleger basin cuts from the east to the west the submeridional Tuora-Sis Ridge (the northwestern branch of the Verkhoyansk Montains) of Sakha (Yakutia). The Khos-Nelege River flows into the Daldyn-Eznigi

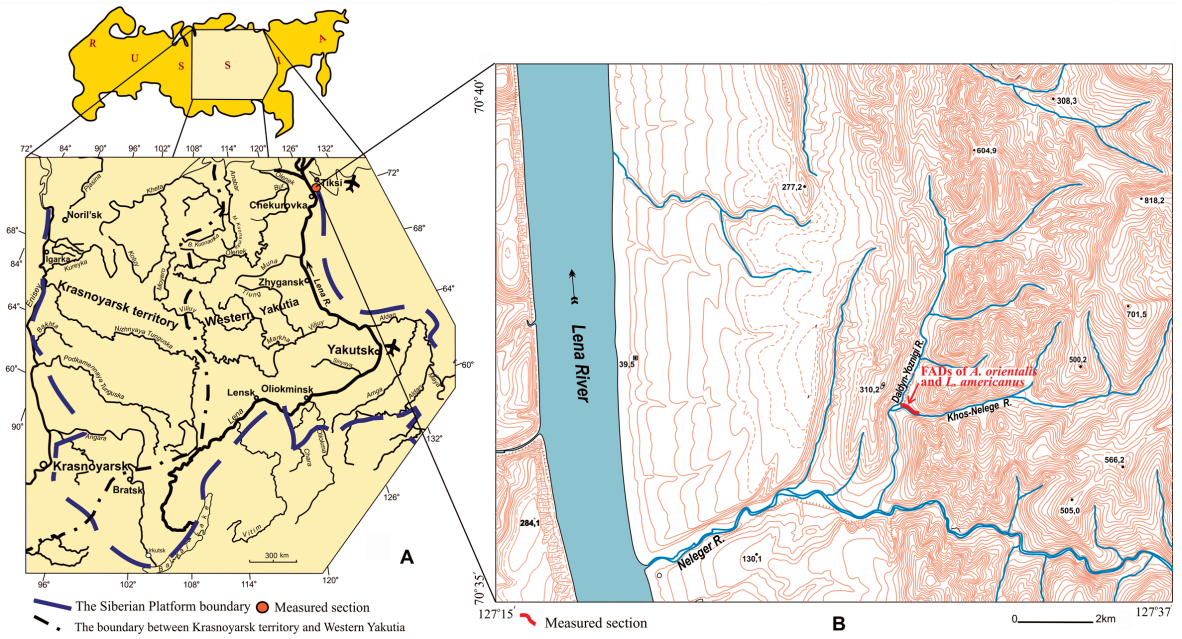


Рис. 12. **А**. Карта Сибирской платформы с указанием местоположения разреза р. Хос-Нелегэ. **В**. Топографическая карта северо-восточной части Сибирской платформы на правом берегу р. Лены в бассейне р. Нелегер, показывающая расположение опорного разреза кембрия по р. Хос-Нелегэ. Карта является частью топографической карты R-52-27,28 (ГУГК, 1967, масштаб 1:100 000). Местоположения предлагаемых GSSPs совпадают с уровнями первого появления (FAD) видов трилобитов Agnostotes orientalis и Lotagnostus americanus в разрезе р. Хос-Нелегэ.

Fig. 12. **A**. Location map of the Siberian Platform showing the position of the Khos-Nelege River section. **B**. Topographic map of part of the northeastern Siberian Platform on the right bank of the Lena River in the basin of the Neleger River, showing the location of the Cambrian reference section along the Khos-Nelege River. The map is the part of the topographic map R-52-27,28 (GUGK, 1967, 1: 100 000 scale). Locations of the proposed GSSPs coincide with the FAD of *Agnostotes orientalis* and *Lotagnostus americanusin* the Khos-Nelege River section.

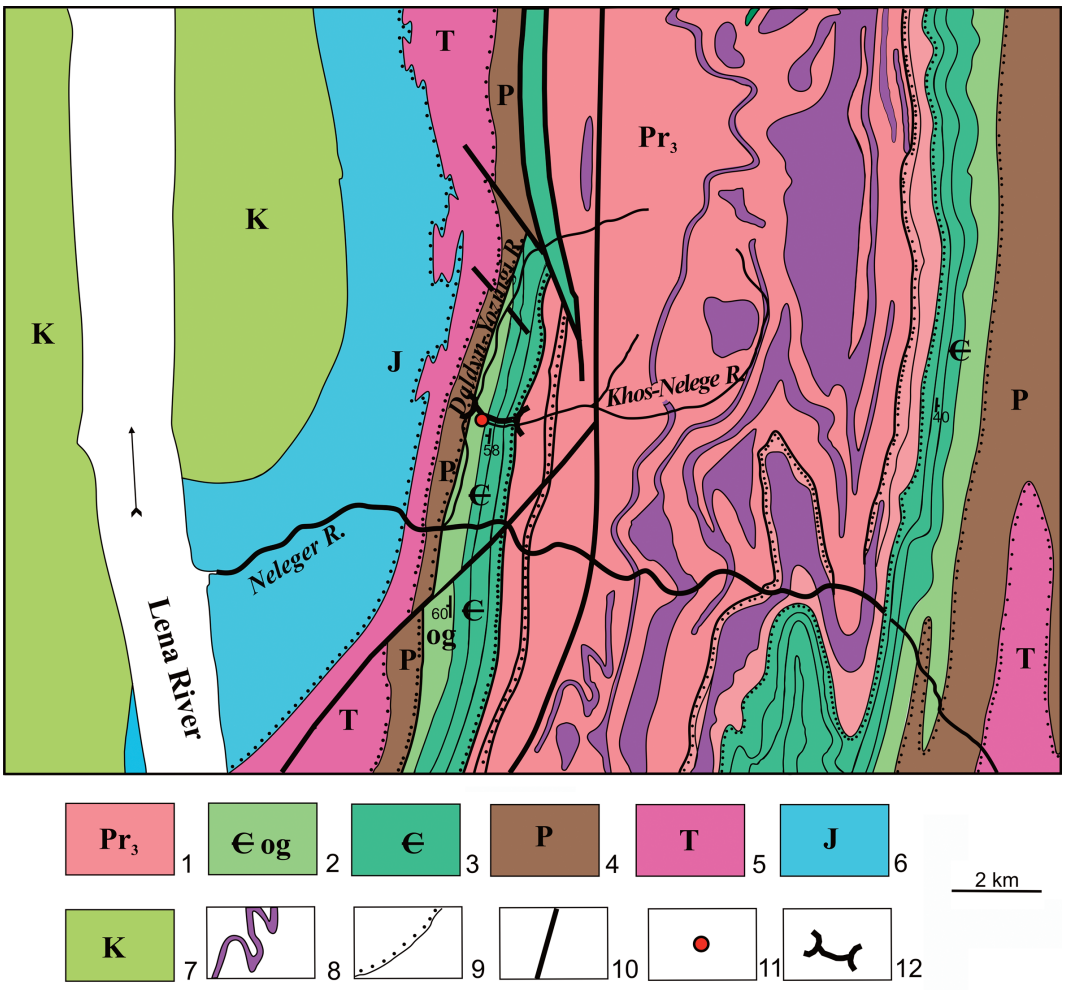


Рис. 13. Геологическая карта части Западной Якутии, Россия, показывающая местоположение предлагаемого стратотипического разреза для чекуровского и нелегерского ярусов (опорный разрез по р. Хос-Нелегэ). Обозначения: 1 – верхний протерозой; 2 – верхняя часть кембрия, огоньорская свита; 3 – средняя и нижняя часть кембрия; 4 – пермь; 5 – триас; 6 – юра; 7 – мел; 8 – силлы основных пород; 9 – несогласие; 10 – тектонические нарушения; 11 – стратотипический разрез; 12 – опорный разрез кембрийских отложений открытого бассейна по р. Хос-Нелегэ.

Fig. 13. Geological map and location of the section proposed as a stratotype for the Chekurovkian and Nelegerian Stages (the Khos-Nelege River reference section, the Western Yakutia, Russia): 1 – Upper Proterozoic; 2 – upper part of the Cambrian, Ogon'or Formation; 3 – middle and lower part of the Cambrian; 4 – Permian; 5 – Triassic; 6 – Jurassic; 7 – Cretaceous; 8 – sills of basic rocks; 9 – disconformity; 10 – tectonic disturbances; 11 – stratotype section, 12 – the reference section of the Cambrian open basinal deposits along the Khos-Nelege River.

ской (Ившин, Покровская, 1968)), объединяющий отложения трилобитовых зон *Agnostus pisiformis – Homagnostus fecundus* и *Glyptagnostus stolidotus*; чекуровский, с зонами *Glyptagnostus reticulatus – Olenaspella evansi*, *Irvingella* и *Cedarellus felix*; и хос-нелегерский, в объеме двух трилобитовых зон – *Plicatolina perlata* и *Parabolinites rectus – Acerocare tullbergi* (рис. 15). Ранее Н.П. Лазаренко (1966) предлагала объединять отложения зоны *Plicatolina perlata*, а также еще не получившие зональных названий перекрывающие отложения верхов верхнего кембрия в нелегерский горизонт, которому придавалась значимость яруса. Наименование чекуровский впервые дано К.К. Демокидовым (1960) одновременно для обозначения ярусного подразделения и для литостратиграфического горизонта. Все перечисленные ярусные подразделения так и остались авторскими предложениями и не получили применения в официальных стратиграфических схемах Сибирской платформы. Нами сохранены после-

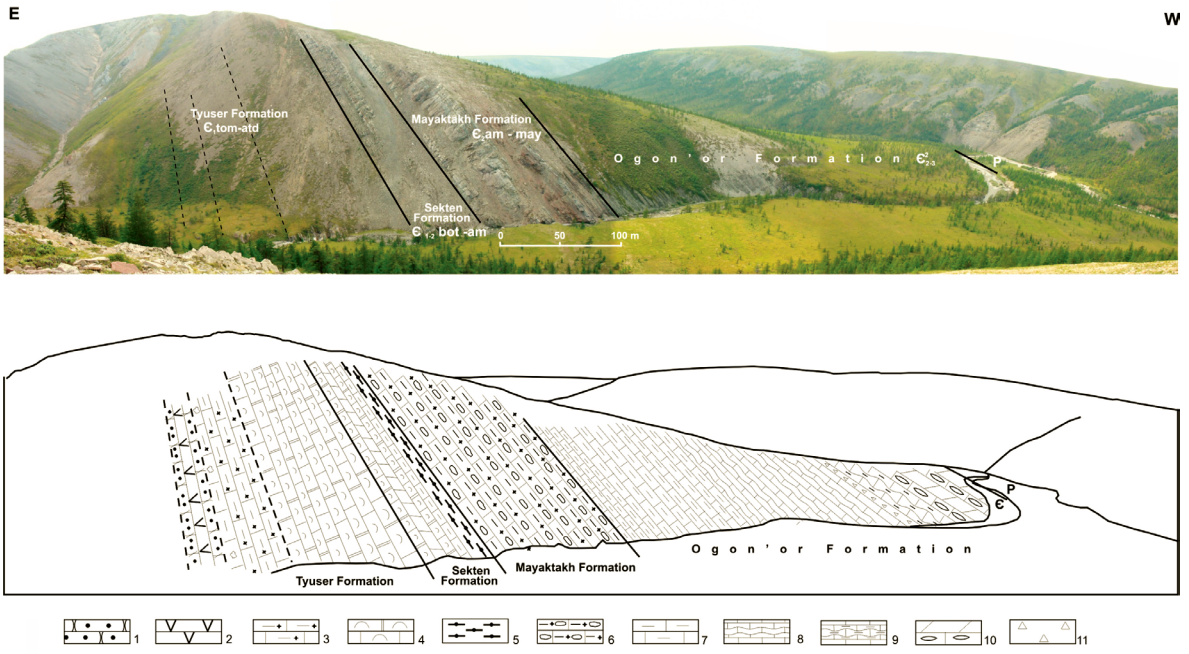


Рис. 14. Разрез кембрийских отложений по р. Хос-Нелегэ. Обозначения: 1 – песчаник; 2 – долерит; 3 – глинистый известняк; 4 – известняк; 5 – конгломератовидный известняк; 6 – доломито-глинистый известняк биостромного массива; 7 – известняк волнисто-слоистый; 8 – известняк глинисто-доломитовый с нодулями; 9 – мергель; 10 – известково-глинистый сланец; 11 – аргиллит.

Fig. 14. Cambrian section along the Khos-Nelege River: 1 – sandstone; 2 – dolerite; 3 – marlstone; 4 – limestone; 5 – nodular limestone; 6 – dolomitic and clayey biostrome limestone; 7 – wavy limestone; 8 – dolomitic and clayey nodular limestone; 9 – marl; 10 – calcareous and clay shale; 11 – argillite.

River at 3 km from its mouth. The Daldyn-Eznigi River is the right tributary of the Neleger River. Regional absolute elevation ranges 400–600 m (Fig. 12).

In general, the Cambrian sections of the region represent a part of the Siberian platform carbonate cover, formed in the large Yudoma-Olenek basin separated from the shallow water carbonate platform since the Botomian Age of the Early Cambrian. The basin is contured by thick reef deposites in its western and northern margins. Significant depths and uniform sedimentational settings of basin and deep ramp characterized the region in the Middle–terminal Late Cambrian.

The Khos-Nelege section extends latitudinally on the both banks of the river for 0.2–1.2 km from its mouth. It represents a continuous Cambrian sequence (about 700 m) exposed in the western steep wing of the large anticline (Fig. 13). The section comprises (from the base upward) the Tyuser, Sekten, Mayaktakh and Ogon'or formations (Fig. 14). Azimuth is NW 295–305° and dipping angle is 55–60°. The sequence is overlain by Permian terrigenous deposits.

The Upper Cambrian section at the Khos-Nelege River is the reference one for biostratigraphic subdivision of basinal structures of the Siberian Platform (Resolutions…, 1983; The Cambrian System…, 1991). It was studied for the first time by N.P. Lazarenko, N.I. Nikiforov, G.M. Ravich, and I.S. Ryabkova (NIIGA) in 1969. Later Lazarenko and Nikiforov (1972) proposed the Upper Cambrian stage division (without indicating stratotypes) basing on a number of sections in the northern and folded margins of the Siberian Platform. They established the following stages: Tuorian (the name was taken from Ivshin, Pokrovskaya, 1968) uniting the zones of trilobites *Agnostus pisiformis –Homagnostus fecundus* and *Glyptagnostus stolidotus*; Chekurovkian comprising

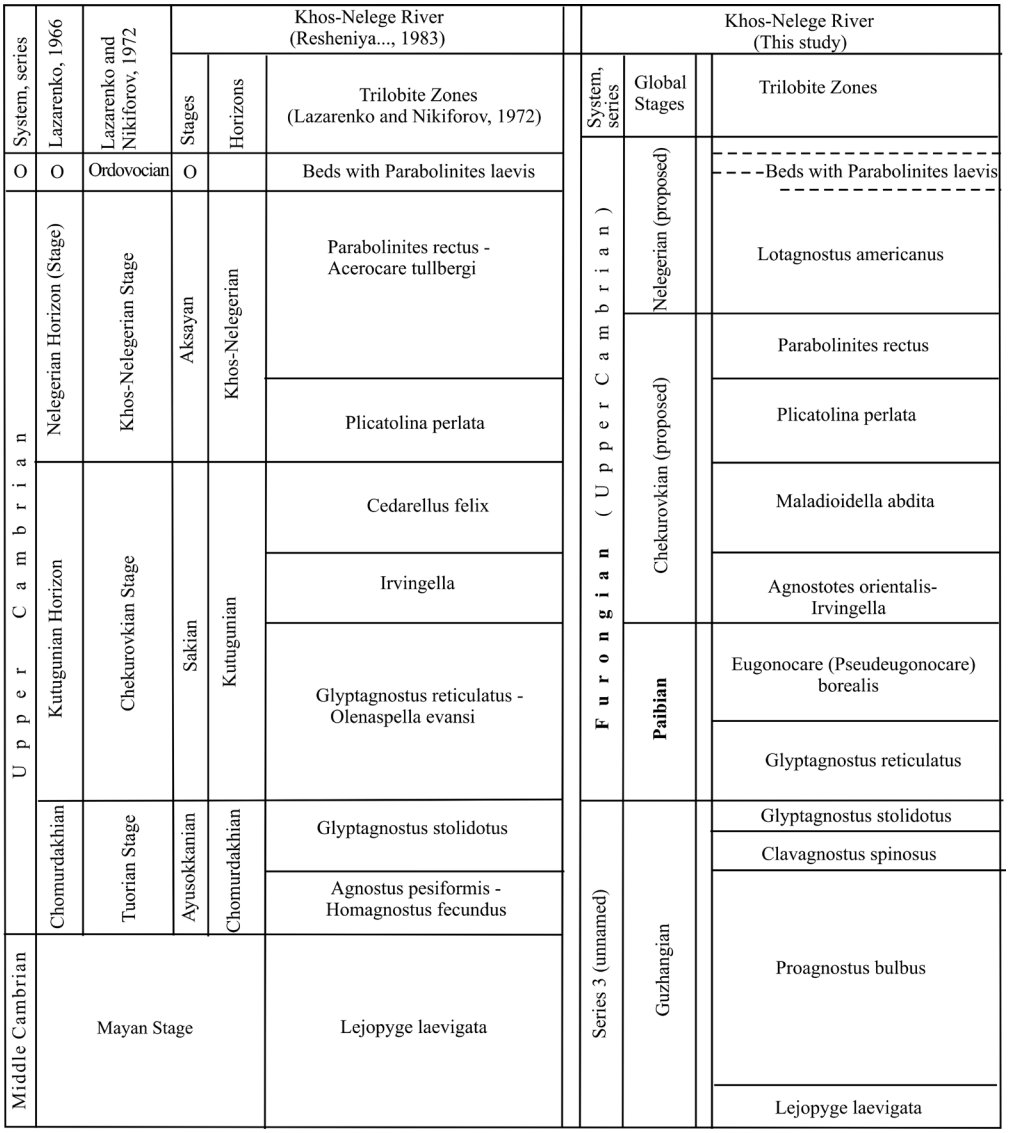


Рис. 15. Соотношение стратиграфических объемов и корреляция региональных ярусов, горизонтов и зональных подразделений верхнего кембрия, установленных ранее на северо-востоке Сибирской платформы и в прилегающих складчатых областях, и ярусов МСШ, используемых в настоящей работе (жирным шрифтом выделены ратифицированные подразделения МСШ).

Fig. 15. Correlation of the Cambrian regional Stages, Horizons, Zones and their stratigraphical volumes determined formerly in the north-eastern of the Siberian Platform and adjacent folded regions with Global Stages used in the present paper (ratified subdivisions are marked by bold type).

довательность и названия чекуровский и нелегерский для предлагаемых ярусов верхнего кембрия МСШ. Все наименования ярусов происходят от географических названий местностей Западной Якутии, в районе которых расположен разрез р. Хос-Нелегэ.

Чекуровский ярус (рис. 16) предлагается в качестве девятого яруса кембрийской системы. Его основание будет являться одновременно кровлей паибийского (Paibian) яруса МСШ, нижнего в верхнекембрийском (фуронском, Furongian) отделе МСШ (Peng et al., 2004), а кровля – основанием предлагаемого нелегерского яруса, верхнего в том же отделе (или десятого яруса кембрийской системы). Их нижние границы рассматриваются в качестве возможных кандидатов для стратотипических разрезов границ ярусов и, соответственно, в качестве точек глобального стандарта (GSSPs).

SYSTEMS	SERIES	STAGES	Ratified (GSSPs) and suggested cronostratigraphic levels
Ordovician	Lower	Tremadocian	FAD of *Iapetognathus fluctivagus* **(GSSP)**
Cambrian	**Furongian**	**Nelegerian** (Stage 10)	**FAD of *Lotagnostus americanus:* proposed GSSP position**
		Chekurovkian (Stage 9)	**FAD of *Agnostotes orientalis*: proposed GSSP position**
		Paibian	FAD of *Glyptagnostus reticulatus* **(GSSP)**
	Series 3 (Undefined)	Guzhangian	FAD of *Lejopyge laevigata* (GSSP)
		Drumian	FAD of *Ptychagnostus atavus* **(GSSP)**
		Stage 5 (Undefined)	?FAD of *Oryctocephalus indicus* ?FAD of *Ovatoryctocara granulata*
	Series 2 (Undefined)	Stage 4 (Undefined)	?FAD of *Olenellus* or *Redlichia*
		Stage 3 (Undefined)	FAD of trilobites
	Terreneuvian	Stage 2 (Undefined)	?FAD of SSF or archaeocyathid species
		Fortunian	FAD of *Trichophycus pedum* **(GSSP)**
Ediacaran			

Рис. 16. Схема рабочей модели для глобального хроностратиграфического расчленения кембрийской системы с показом положения предложенных чекуровского и нелегерского ярусов и их нижних границ (Babcock et al., 2005, с изменениями).

Fig. 16. Chart showing working model for global chronostratigraphic subdivision of the Cambrian System, indicating the position of the proposed Chekurovkian and Nelegerian Stages and their lower boundaries (modified from Babcock et al., 2005).

the zones of *Glyptagnostus reticulatus – Olenaspella evansi*, *Irvingella*, and *Cedarellus felix*; Khos-Nelegerian composed of two zones of trilobites *Plicatolina perlata* and *Parabolinites rectus – Acerocare* cf. *tullbergi* (Fig. 15). Earlier Lazarenko (1966) proposed uniting the *Plicatolina perlata* Zone and the uppermost Cambrian deposits into the Nelegerian Horizon of a stage rank. The name Chekurovkian was first given by K.K. Demokidov (1960) to both a stage and a lithostratigraphic horizon. All listed stage units have not been accepted in the formal stratigraphic schemes for the Siberian Platform. Herein the names Chekurovkian and Nelegerian are used to denote proposed successive Upper Cambrian stages of the ISC. All mentioned names come from the geographic area of the Khos-Nelege section in West Yakutiya.

The Chekurovkian Stage (Fig. 16) is proposed as the ninth stage of the Cambrian System. Its base coincides with the top of the Paibian Stage of the Furongian Series of the Upper Cambrian of the ISS (Peng et al., 2004) and its top is the base of the proposed Nelegerian Stage (the tenth stage) of this series. Their lower boundaries are considered as candidates for the global standard stratotype sections and points (GSSP).

1 ПУНКТ 1. Обзорная экскурсия по разрезу нижнего, среднего и верхнего отделов кембрия «традиционной» стратиграфической шкалы (тюсэрская, сэктэнская и маяктахские свиты)

Литостратиграфия

Разрез начинается в 1.2 км от устья р. Хос-Нелегэ породами тюсэрской свиты (рис. 14) мощностью 120–125 м, которая расчленяется на три подсвиты, неравнозначно обнаженные в данном сечении. Нижняя подсвита, плохо обнаженная, вскрывающаяся на склонах долины и на водоразделе, имеет мощность 20–25 м и сложена кварц-полевошпатовыми разнозернистыми песчаниками с пластовыми телами долеритов. Средняя подсвита, мощностью 33–35 м, обнаженная фрагментарно, представлена глинистыми, преимущественно красноцветными, известняками с прослоями и линзами обогащенных зернами глауконита известняковых конгломератовидных известняков, особенно многочисленных в нижней части подсвиты. В основании подсвиты – невыдержанные по мощности прослои светло-серых кварцевых песчаников и гравелитов с карбонатным цементом. Верхняя подсвита мощностью около 65 м представляет собой крупный биостромный массив, сложенный желтовато-, реже – зеленовато-серыми доломито-глинистыми толстоплитчато-комковатыми биотурбированными известняковыми флаутстоунами и байндстоунами, с водорослями Girvanella, Proaulopora, детритом, редкими прослоями карбонатных песчаников. Тюсэрская свита и подстилающие ее вендские отложения харауттехской свиты хорошо обнажены в расположенном в 3 км южнее разрезе вдоль р. Нелегер. В нем осуществлены основные сборы органических остатков из средней части свиты.

Сэктэнская свита мощностью 35.5–36 м объединяет две разновеликие пачки, или подсвиты. Нижняя, мощностью около 25 м, близка по составу верхней подсвите тюсэрской свиты. Вместе с тем, здесь присутствуют частые прослои глинистых известняков, мергелей, аргиллитов; характерно обогащение вкраплениями глауконита. Верхняя пачка, мощностью около 10.5 м, сложенная черными известняково-глинистыми сланцами, обнажена плохо, покрыта обычно заледенелой осыпью. Она представляет собой так называемый «хорбусуонский язык» верхов куонамской свиты. В самых верхах сэктэнской свиты выделяется характерная последовательность – пласт светло-серого пятнистого битуминозного известняка (1.4 м) и кроющие его известняково-глинистые сланцы (около 2.5 м), которая широко распространена на Сибирской платформе и обозначается соответственно как малокуонамский и маспакыйский маркирующие горизонты, охарактеризованные трилобитами зоны *Tomagnostus fissus* унифицированной стратиграфической схемы среднего кембрия этого региона.

Маяктахская свита мощностью 85 м сложена буро- и зеленовато-серыми бугорчато-плитчатыми, нодулярными микритовыми и илисто-детритовыми известняками, часто пятнистыми, биотурбированными, чередующимися, часто мелкоциклично, с красно-бурыми и реже зелено-серыми известковистыми аргиллитами, глинистыми известняками и известняково-силикатными алевропелитами. Маяктахская свита согласно, с постепенным переходом, перекрывается отложениями огоньорской свиты, более подробная характеристика которой дается отдельно.

Биостратиграфия и хроностратиграфия

Биостратиграфическое расчленение отложений представляемого разреза базируется на данных изучения трилобитов, дополняемых результатами исследования микропроблема-

1 STOP 1. Roundup excursion to the section of the Lower, Middle and Upper Cambrian (The Tyuser, Sekten and Mayaktakh Formations)

Lithostratigraphy

The section under consideration begins 1.2 km from the Khos-Nelege River mouth. The basal Tyuser Formation (see Fig. 14) 120–125 m thick is subdivided into three unequally exposed subformations. The lower subformation (20–25 m) exposed badly on the valley slopes and in the interfluve area is composed of heterogranular quartz-feldspar sandstones with doleritic strata. The middle subformation (33–35 m) exposed fragmentally is represented by predominantly red clayey limestones with interbeds and lenses of glauconite-bearing conglomerate-like calcareous limestones, which occur in abundance in the lower part of the subformation. At the base there are interbeds of light grey quartzitic sandstones and gravelstones with carbonate cement (thickness is variable). The upper subformation (about 65 m) represents a large biostromal massif composed by yellowish- or greenish-grey dolomitic-clayey platy-clotted bioturbated calcareous floatstones and bindstones containing algae *Girvanella*, *Proaulopora*, detritus, and rare interbeds of carbonate sandstones. The Tyuser Formation and underlying Vendian beds of the Kharayuetekh Formation are well exposed 3 km to the south in the Neleger River section, which yielded the largest collections of fossils from the middle part of the formation.

The Sekten Formation (35.5–36 m) unites two unequal members, or subformations. The lower member (about 25 m) is similar in composition to the upper Tyuser subformation but includes frequent interbeds of clayey limestones, marls, and mudstones as well as glauconite grains. The upper member (about 10.5 m) composed of black calcareous-clayey shales, is badly exposed and usually covered by icy talus. It represents so called «Khorbusuon Tongue» of the upper Kuonamka Formation. The uppermost part of the Sekten Formation is a characteristic sequence of light grey stained bituminous limestone (1.4 m) and overlying calcareous-clayey shales (2.5 m), which are known as the marker Malaya Kuonamka and Maspaky horizons respectively and characterized by trilobites of the *Tomagnostus fissus* Zone of the regional unified stratigraphic scheme for the Middle Cambrian. The sequence is widespread over the Siberian Platform.

The Mayaktakh Formation (85 m) is composed of brownish- and greenish-grey hummocky-platy, nodular, stained bioturbated micritic and silty-detrital limestones alternating finely with red-brown and green-grey calcareous mudstones, clayey limestones, and calcareous-silicate siltstones. The formation passes conformably into the Ogon'or Formation described in detail below.

Biostratigraphy and chronostratigraphy

Biostratigraphic subdivision of the section is based on distribution of trilobites as well as microproblematica and inarticulate brachiopods. All regional stages and horizons and the ISC stages of the Cambrian have been recognized there (Fig. 17).

The zonal scale for the Bulkur anticline (to the north of the region under consideration) can be applied to the Lower Cambrian deposits (Repina et al., 1974; Lazarenko, Repina, 1983).

The unfossiliferous lower subformation and lower 7–8 m of the middle subformation of the Tyuser Formation are conventionally referred to the Tommotian Stage.

The Atdabanian Stage embracing the larger part of the middle and upper subformations of the Tyuser Formation includes two trilobite zones. Upper 28 m of the middle subformation are assigned to the *Nevadella* Zone (with *Delgadella pervulgata* (Lazarenko), *D. porrecta* (Lazarenko),

тики и беззамковых брахиопод. Здесь выделяются все ярусы и горизонты кембрия Российского стандарта и принятые ярусы МСШ (рис. 17).

Для нижнего кембрия в целом хорошо применима зональная шкала, разработанная для Булкурской антиклинали, расположенной несколько севернее рассматриваемой территории (Репина и др., 1974; Лазаренко, Репина, 1983).

К томмотскому ярусу условно отнесена нижняя фаунистически не охарактеризованная подсвита тюсэрской свиты и нижние 7–8 м средней подсвиты этой же свиты.

В составе атдабанского яруса, к которому отнесена большая часть средней и верхняя подсвита тюсэрской свиты, выделяются две трилобитовые зоны. Верхние 28 м средней подсвиты относятся к зоне *Nevadella* (с Delgadella pervulgata (Lazarenko), D. porrecta (Lazarenko), D. anabara (Lazarenko), Nevadella sp.). Верхняя подсвита мощностью около 60 м относится к зоне *Judomia* с трилобитами Judomia tera Lazarenko, J. mattajensis Lazarenko, Hebediscus granulosus Lazarenko, Delgadella lenaica (Toll), Triangulaspis annio (Cobbold), Uktaspis (Prouktaspis) insolens (Suvorova), Chorbusulina bella Lazarenko; губками Sardospongia triradiata Most., Dodecaactinella furcata (Most.), Probetractina polymorpha Reif., Sulugurella applanata Fedor., S. composita Fedor.; скелетной проблематикой Archiasterella pentactina Sdzuy, Torellella biconvexa Miss., Pelagiella adunca Miss.; хиолитами Nelegerocornus revolution Mesh., Conotheca mammilata Miss. и др.

К ботомскому ярусу отнесены низы сэктэнской свиты мощностью 20 м. Ему соответствуют две трилобитовые зоны – *Nelegeria lata – Bergeroniellus micmacciformis* (с Nelegeria lata Korobov, Altitudella tenera Repina, Protolenus jakutensis Lazarenko) и *Bergeroniellus asiaticus – Bergeroniellus bellus* (с Bergeroniellus asiaticus Lermontova, B. ornata Lermontova, B. bellus Egorova и др.).

Тойонский ярус объединяет породы средней части сэктэнской свиты мощностью 20 м и подразделяется на две трилобитовые зоны – *Paramicmacca* и *Anabaraspis splendens*. В зоне *Paramicmacca* обнаружены трилобиты Paramicmacca siberica anabarica Egorova, Lermontovia grandis (Lermontova), Anabaraceps kharaulachiensis Repina, Koptura lata N. Tchernysheva, Kootenia magnaformis Egorova и др.; губки Dodecaactinella furcata (Most.), Sardospongia triradiata Most., S. triplexa Most., Sulugurella applanata Fedor., S. composita Fedor., Disparella fusiformis Fedor. и др. Зона *Anabaraspis splendens* представлена трилобитами Binodaspis prima Suvorova, Kootenia magnaformis Egorova, Chondragraulos minussensis Lermontova, Ch. granulata N. Tchernysheva, Anabaraspis splendens Lermontova, Pagetia horrida Lermontova, Neopagetina orbiculata Lazarenko, N. venusta Lazarenko, Dolichometopus perfidelis Egorova, Kooteniella acuta N. Tchernysheva; губками Sulugurella applanata Fedorov.

Палеонтологическая характеристика отложений традиционного среднего кембрия в целом довольно близка к стратотипическим разрезам амгинского и майского ярусов Сибирской платформы (Чернышева, 1961; Егорова и др., 1976; Егорова и др., 1982).

К амгинскому ярусу относятся верхние 10–11 м сэктэнской свиты и нижняя часть маяктахской свиты мощностью около 20 м. В разрезе р. Хос-Нелегэ верхняя, сланцевая, часть сэктэнской свиты в значительной степени закрыта осыпями. В связи с этим не удалось получить достаточно полную палеонтологическую характеристику переходных отложений традиционных нижнего и среднего кембрия, в частности, зоны *Ovatoryctocara*, нижней в амгинском ярусе. В составе сэктэнской свиты установлены две трилобитовые зоны. Нижняя зона *Kounamkites* охарактеризована комплексом трилобитов, широко развитым в нижней половине среднего кембрия Сибири: Kounamkites frequens Lazarenko, K. multiformis Egorova, Dinesus sibiricus (Lermontova), Amphoton

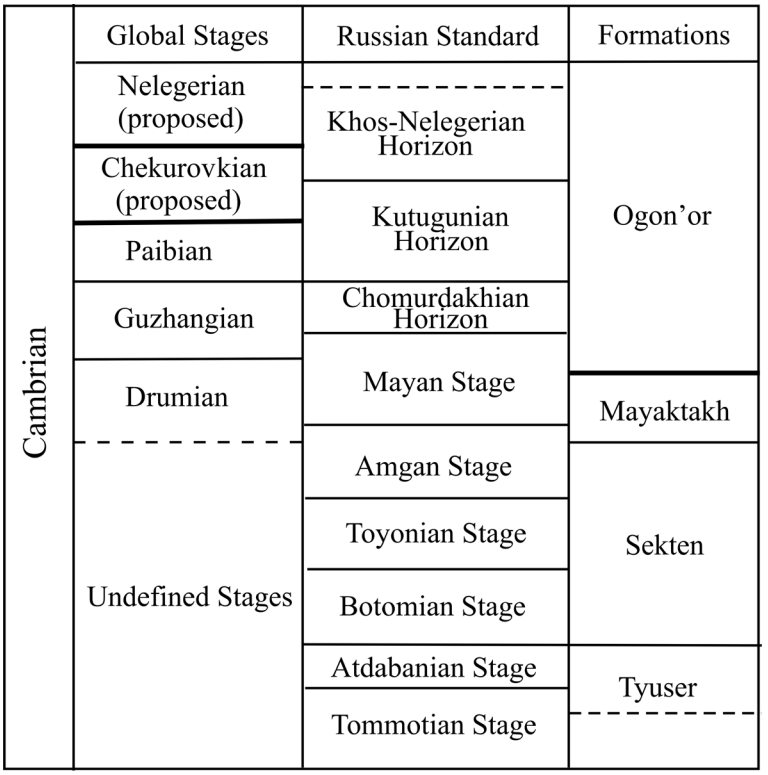


Рис. 17. Стратиграфическая номенклатура кембрийских отложений, вскрытых в разрезе р. Хос-Нелегэ. Жирными линиями обозначены литостратиграфические и хроностратиграфические границы, предназначенные для изучения во время экскурсии.

Fig. 17. Stratigraphic nomenclature of Cambrian deposits in the Khos-Nelege River section. Lithostratigraphic and chronostratigraphic boundaries intended for study during the excursion are marked by bolded lines.

D. anabara (Lazarenko), *Nevadella* sp.). The upper subformation (about 60 m) is the *Judomia* Zone with trilobites *Judomia tera* Lazarenko, *J. mattajensis* Lazarenko, *Hebediscus granulosus* Lazarenko, *Delgadella lenaica* (Toll), *Triangulaspis annio* (Cobbold), *Uktaspis* (*Prouktaspis*) *insolens* (Suvorova), *Chorbusulina bella* Lazarenko; sponges *Sardospongia triradiata* Most., *Dodecaactinella furcata* (Most.), *Probetractina polymorpha* Reif., *Sulugurella applanata* Fedor., *S. composita* Fedor.; skeletal problematica *Archiasterella pentactina* Sdzuy, *Torellella biconvexa* Miss., *Pelagiella adunca* Miss.; hyoliths *Nelegerocornus revolution* Mesh., *Conotheca mammilata* Miss. and other forms.

The basal deposits (20 m) of the Sekten Formation are assigned to the Botomian Stage. It comprises two trilobite zones of *Nelegeria lata – Bergeroniellus micmacciformis* (with *Nelegeria lata* Korobov, *Altitudella tenera* Repina, *Protolenus jakutensis* Lazarenko) and *Bergeroniellus asiaticus – Bergeroniellus bellus* (with *Bergeroniellus asiaticus* Lermontova, *B. ornata* Lermontova, *B. bellus* Egorova, etc.).

The Toyonian Stage is represented by the middle part of the Sekten Formation (20 m) and subdivided into two trilobite zones of *Paramicmacca* и *Anabaraspis splendens*. The *Paramicmacca* Zone contains trilobites *Paramicmacca siberica anabarica* Egorova, *Lermontovia grandis* (Lermontova), *Anabaraceps kharaulachiensis* Repina, *Koptura lata* N. Tchernysheva, *Kootenia magnaformis* Egorova etc.; sponges *Dodecaactinella furcata* (Most.), *Sardospongia triradiata* Most., *S. triplexa* Most., *Sulugurella applanata* Fedor., *S. composita* Fedor., *Disparella fusiformis* Fedor., etc. The *Anabaraspis splendens* Zone is characterized by trilobites *Binodaspis prima* Suvorova, *Kootenia magnaformis* Egorova, *Chondragraulos minussensis* Lermontova, *Ch. granulata* N. Tchernysheva, *Anabaraspis splendens* Lermontova, *Pagetia horrida* Lermontova, *Neopagetina orbiculata* Lazarenko, *N. venusta* Lazarenko, *Dolichometopus perfidelis* Egorova, *Kooteniella acuta* N. Tchernysheva; sponges *Sulugurella applanata* Fedorov.

longus N. Tchernysheva, Kootenia ontoensis N. Tchernysheva и др. Зона *Triplagnostus gibbus*, где доминирует зональный вид, является прекрасным коррелятивным уровнем планетарного масштаба. Кроме T. gibbus здесь встречены трилобиты Kounamkites frequens Lazarenko, K. rotundatus Lazarenko, Corynexochus solitus Egorova, Chondranomocare bucculentum Lazarenko, Pentagnostus anabarensis Lermontova, Peronopsis fallax (Linnarsson) и др., губки Disparella fusiformis Fedorov. Нижняя часть маяктахской свиты относится к верхней зоне амгинского яруса – *Corynexochus tersus*, с трилобитами Anomocarioides speciosus N. Tchernysheva, Corynexochus tersus Lazarenko, Chondranomocare sp. и др.

В состав регионального майского яруса входят отложения большей верхней части маяктахской и низов огоньорской свит общей мощностью около 160 м. В разрезе р. Хос-Нелегэ огоньорская свита охватывает большой стратиграфический объем – от верхов среднего кембрия Российской шкалы до верхов верхнего кембрия (рис. 18, 19). Майский ярус объединяет три трилобитовые зоны. К зоне *Dorypyge olenekensis* относится большая часть маяктахской свиты мощностью 60 м. Эта зона характеризуется существенно обновленным комплексом трилобитов, включающим Anomocarioides novus N. Tchernysheva, A. tersus Rosova, Anomocarina excavata (Angelin), Dasometopus breviceps (Angelin), Dorypyge olenekensis Lazarenko, Metanomocare petaloides Lermontova, M. brussense Lazarenko, Solenopleura bucculenta Grönwall, S. recta Lermontova, Forchhammeria elegans Lermontova et N. Tchernysheva и др.

Верхние пять метров маяктахской свиты и нижние 10 м огоньорской свиты относятся к зоне *Anomocarioides limbataeformis*, изобилующей трилобитами, среди которых много географически широко распространенных видов: Agraulos acuminatus (Angelin), Megagnostus glandiformis (Angelin), Hypagnostus brevifrons (Angelin), Clavagnostus repandus (Westergård), Toragnostus bituberculatus (Angelin), Anomocarioides limbatus (Angelin), A. limbataeformis Lermontova, A. evidens N. Tchernysheva, Anomocarina siberica Holm et Westergård, Solenopleura intermedia Lermontova, S. holometopa Angelin, Corynexochus perforatus Lermontova, Schoriecare lata (Lazarenko), Siligirites calvus Pokrovskaya и др. Разрез майского яруса венчает зона *Lejopyge laevigata* мощностью около 80 м, трилобитовая характеристика которой наиболее представительна: Oidalagnostus trispinifer Westergård, O. changi Lu, Linguagnostus arcticus (Holm et Westergård), Lejopyge armata (Linnarsson), L. laevigata (Dalman), Ptychagnostus aculeatus (Angelin), Hypagnostus lanceolatus Lu, H. sulcifer (Walter), H. kendectasicus Kryskov, Peronopsis insignis (Walter), Siligirites calvus Pokrovskaya, Koldiniella prolixa Lazarenko, Aldanaspis truncata Lermontova in N. Tchernysheva и др. Многочисленные виды трилобитов проходят из подстилающих отложений. Зональный вид позволяет осуществлять глобальную корреляцию. Здесь же обнаружены брахиоподы Homotreta salancaniensis (Pelman), H. gorjanskii (Pelman), Paterina lucina Walcott, Linnarssonia sp., Lingulella sp. и др.

Отложения верхов амгинского яруса (зона *Corynexochus tersus*) и двух нижних зон майского яруса (*Dorypyge olenekensis* и *Anomocarioides limbataeformis*) в разрезе р. Хос-Нелегэ сопоставимы с друмским (Drumian) ярусом МСШ, а уровень первого появления Lejopyge laevigata (в 10 м выше подошвы огоньорской свиты) отвечает подошве гужанского (Guzhangian) яруса МСШ (см. рис. 19). Друмский ярус в разрезе р. Хос-Нелегэ сложен породами маяктахской свиты и низов (слой 1 и нижняя часть слоя 2) огоньорской свиты общей мощностью 95 м.

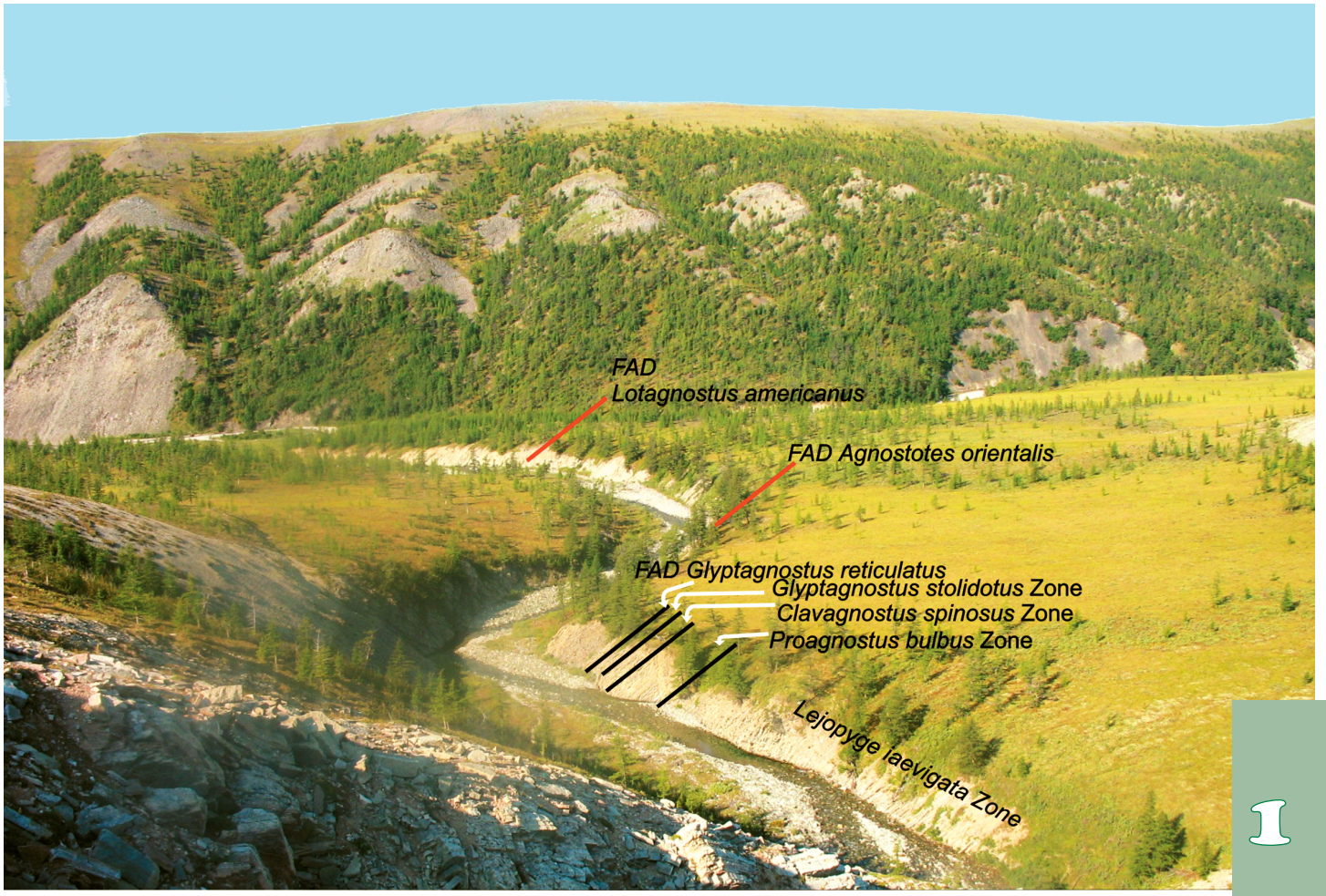


Рис. 18. Общий вид разреза огоньорской свиты по правому берегу р. Хос-Нелегэ, с предложенными GSSPs для нижней границы чекуровского яруса (совпадающей с уровнем первого появления (FAD) трилобита Agnostotes orientalis) и нелегерского яруса (совпадающей с FAD трилобита Lotagnostus americanus). Подстилающие отложения сопоставимы с паибийским ярусом МСШ (нижняя граница которого определяется FAD трилобита Glyptagnostus reticulatus) и гужанским ярусом МСШ (нижняя граница которого определяется FAD трилобита Lejopyge laevigata).

Fig. 18. View of the right bank of the Khos-Nelege River showing deposits of the Ogon'or Formation with proposed GSSPs for the bases of the Chekurovkian Stage (coinciding with the FAD of *Agnostotes orientalis*) and Nelegerian Stage (coinciding with the FAD of *Lotagnostus americanus*). Underlying sediments are compared with the global Paibian Stage (which base coincides with the FAD of *Glyptagnostus reticulatus*) and Guzhangian Stage (which base coincides with the FAD of *Lejopyge laevigata*).

The fossil content of the traditional Middle Cambrian stages is rather similar to that of the Amgan and Mayan stratotype sections of the Siberian Platform (Chernysheva, 1961; Egorova et al., 1976, 1982).

The Amgan Stage unites upper 10–11 m of the Sekten Formation and the lower part (about 20 m) of the Mayaktakh Formation. Because the upper shaly part of the Sekten Formation of the Khos-Nelege section is mostly covered by talus the traditional Lower-Middle Cambrian boundary deposits cannot be adequately characterized. It is particularly concerned with the basal Amgan *Ovatoryctocara* Zone. Two trilobite zones were identified in the Sekten Formation. The lower *Kounamkites* Zone is characterized by the trilobite assemblage widespread in the lower Middle Cambrian of Siberia: *Kounamkites frequens* Lazarenko, *K. multiformis* Egorova, *Dinesus sibiricus* (Lermontova), *Amphoton longus* N. Tchernysheva, *Kootenia ontoensis* N. Tchernysheva, etc. The *Triplagnostus gibbus* Zone with dominating zonal species can provide reliable worldwide correlations. In addition to *T. gibbus*, it contains trilobites *Kounamkites frequens* Lazarenko, *K. rotundatus* Lazarenko, *Corynexochus solitus* Egorova, *Chondranomocare bucculentum* Lazarenko, *Pentagnostus anabarensis* Lermontova, *Peronopsis fallax*

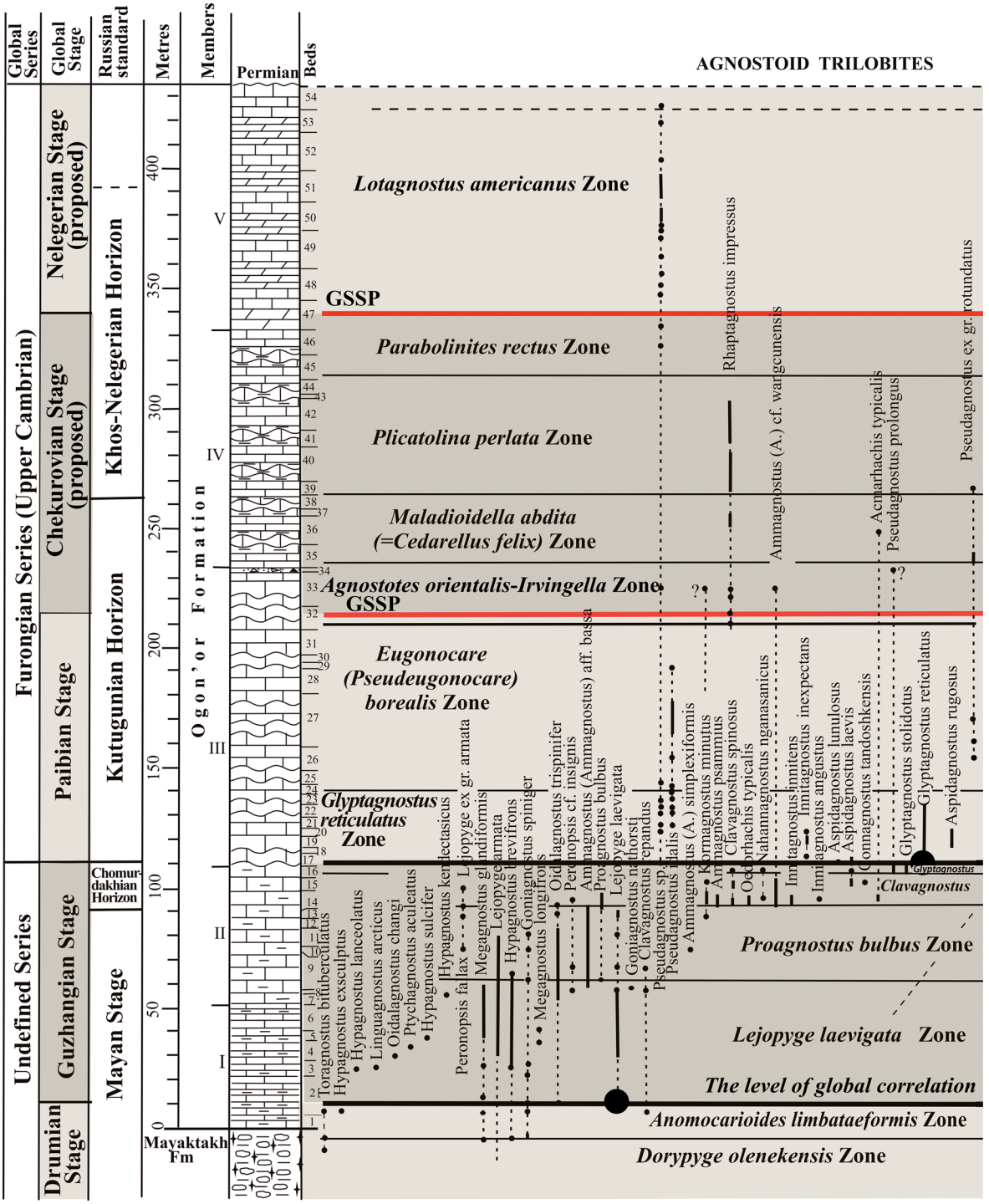


Рис. 19. Стратиграфическое распространение трилобитов в огоньорской свите опорного разреза р. Хос-Нелегэ. Обозначения: 1 – переслаивание: темно-серых тонкослоистых мадстоунов, до сланцев, с немногочисленными линзочками кремня и пиритом; зеленоватых терригенно-карбонатных силтстоунов; дистальных карбонатных турбидитов; 2 – темно-серый волнисто-слоистый плитчатый илистый известняк с зеленоватыми алевролитовыми и черными аргиллитовыми прослоями; 3 – серо-зеленый глинисто-доломитовый известняк с линзовидными нодулями серых алевритовых известняков; 4 – чередование мергелей, аргиллитов и линзовидно-нодулярных известняков; 5 – известняковая оползневая конгломератовая брекчия; 6 – пестроцветный нодулярный глинистый известняк с аргиллитовыми и мергельными прослойками.

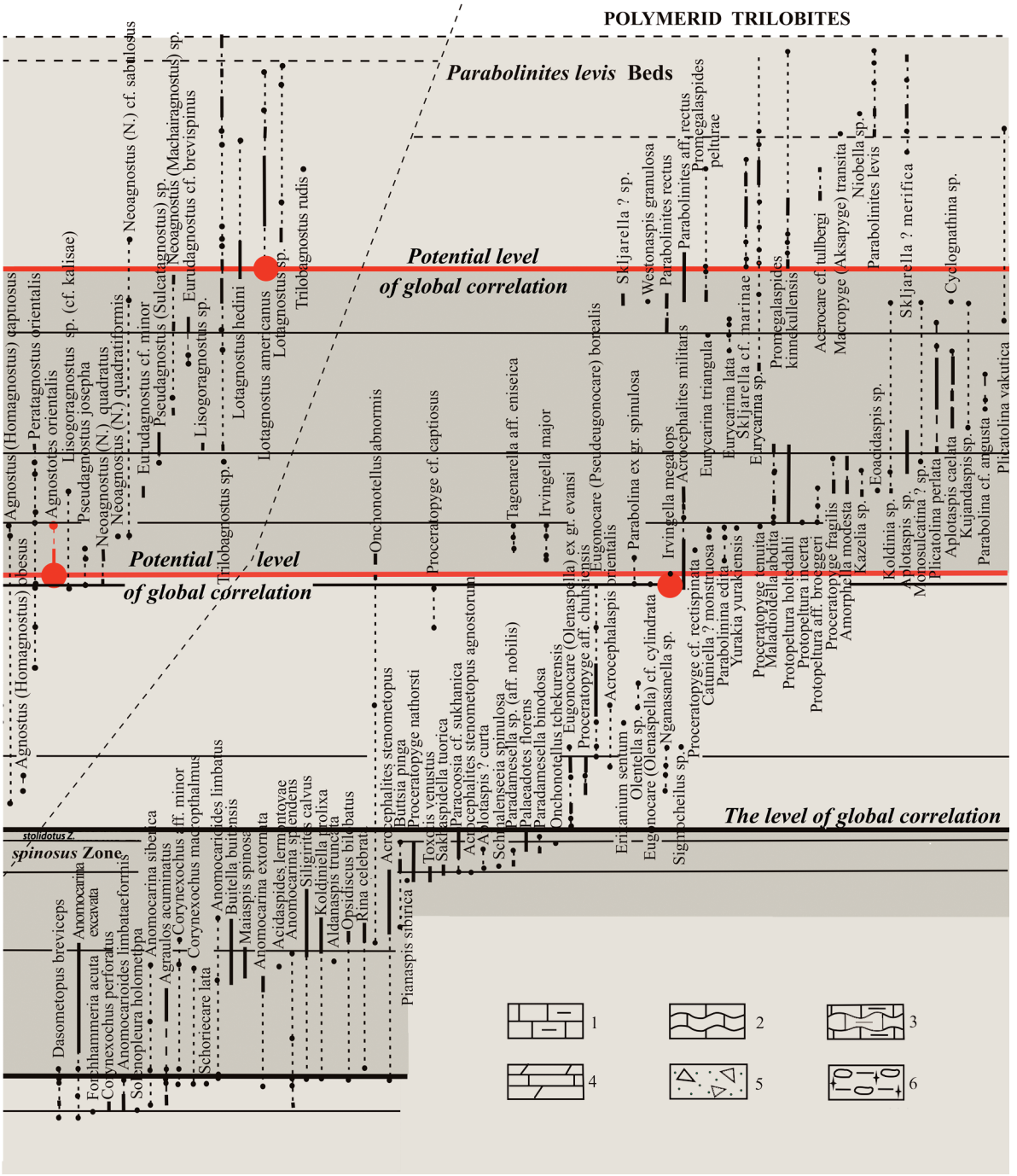


Fig. 19. Stratigraphical distribution of trilobites in the Ogon'or Formation, Khos-Nelege River reference section: 1 – alternation of dark-grey laminated mudstone to shale, with minor thin chert and pirite, greenish terrigenous-carbonate siltstone and distal carbonate turbidite; 2 – dark-grey wavy limy flagstone (mud-wackestone) with greenish siltstone and black argillaceous laminaes; 3 – grey-greenish argillaceous-dolomitic wackestone with grey silty lens-nodular limestone; 4 – alternation of marl, argillite and lens-nodular wackestone; 5 – lime mass-flow conglomeratic breccia; 6 – gay nodular clayey wackestone with argillite and marl intercalations.

② ПУНКТ 2. Разрез огоньорской свиты по р. Хос-Нелегэ – кандидат в стратотип нижних границ неназванных ярусов МСШ, определяемых FAD Agnostotes orientalis и Lotagnostus americanus

Литостратиграфия

Огоньорская свита расчленяется на пять пачек и 54 слоя (рис. 20), незначительно различающихся по составу пород и типу ритмов.

Пачка I мощностью 53 м (слои 1-6) характеризуется мелкоритмичным чередованием буро-серых до черных тонкослоистых мадстоунов, часто с линзочками силицитов, терригенно-карбонатных алевропелитов, аргиллитов, дистальных тонкослоистых карбонатных турбидитов и тонких слоев светлых пятнистых биотурбированных пакстоунов. Породы часто битуминизированы.

1. Частое незакономерное чередование бугорчато-плитчатых светло-серых, зеленоватых, буроватых биотурбированных пакстоунов, темно-буровато-серых плитчатых тонкослоистых мадстоунов с прослоями черных аргиллитов, а также известняков серых мелконодулярных в неясно-слоистых зеленовато-серых мергелях. В слое собраны трилобиты Megagnostus glandiformis (Angelin), Anomocarioides limbatus (Angelin) и др. ..... 5.5 м
2. Переслаивание светло-зеленовато-серых, нередко пятнистых, линзовидно-плитчатых до тонкоплитчатых алеврито-глинистых вакстоунов, содержащих редкие линзовидные включения кремней вдоль поверхностей наслоения, с тонкоплитчатыми аргиллитами, мергелями и мадстоунами коричневато-серыми, до черных.

   В нижней части слоя обнаружены трилобиты Toragnostus bituberculatus (Angelin), Goniagnostus spiniger (Westergård), Clavagnostus repandus (Holm et Westergård), Agraulos acuminatus (Angelin), Dasometopus breviceps (Angelin), Anomocarioides limbataeformis Lermontova, Corynexochus macrophthalmus (Lermontova in N. Tchernysheva), Schoriecare lata (Lazarenko), Anomocarina splendens Lermontova и др. В средней части слоя найдены первые трилобиты Lejopyge laevigata (Dalman) в сопровождении Oidalagnostus trispinifer Westergård, Goniagnostus spiniger (Westergård), Agraulos acuminatus (Angelin), Dasometopus breviceps (Angelin) и др. В известняках верхней части слоя найдены трилобиты Megagnostus glandiformis (Angelin), Dasometopus breviceps (Angelin), Anomocarina excavata (Angelin), Anomocarina siberica (Holm et Westergård), Agraulos acuminatus (Angelin) и др. ..... 9.8 м

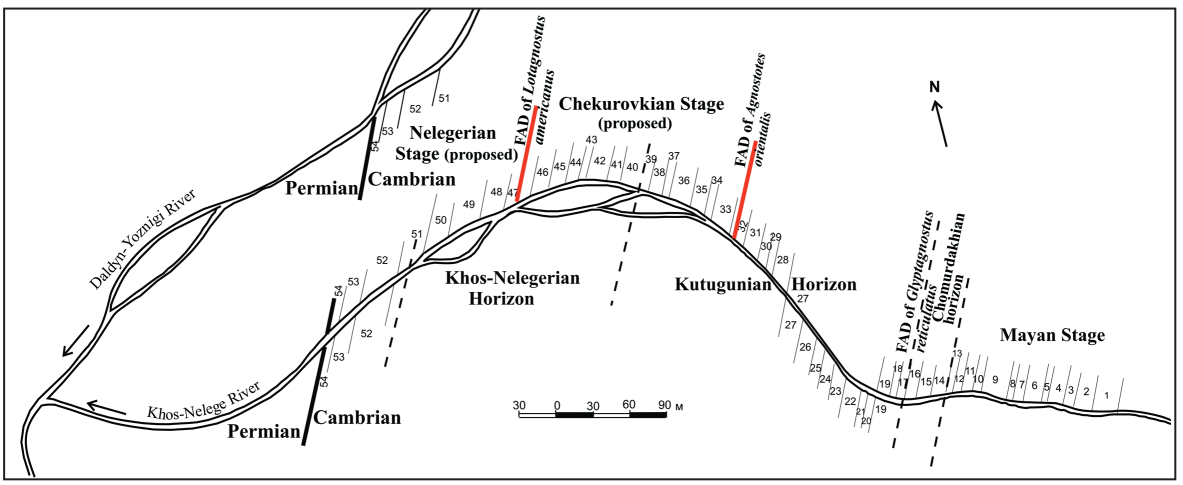


Рис. 20. Расположение уровней глобальной корреляции фуронского отдела кембрия МСШ и предложенных GSSPs для нижней границы чекуровского яруса (совпадающей с FAD Agnostotes orientalis) и нелегерского яруса (совпадающей с FAD Lotagnostus americanus) в слоях огоньорской свиты в разрезе р. Хос-Нелегэ.

Fig. 20. Position of global correlative levels of the Furongian Series and proposed GSSPs for the bases of the Chekurovkian Stage (coinciding with the FAD of *Agnostotes orientalis*) and Nelegerian Stage (coinciding with the FAD of *Lotagnostus americanus*) in the beds of Ogon'or Formation in the Khos-Nelege River section.

(Linnarsson) and others; sponges *Disparella fusiformis* Fedorov. The lower part of the Mayaktakh Formation is referred to the Upper Amgan *Corynexochus tersus* Zone with trilobites *Anomocarioides speciosus* N. Tchernysheva, *Corynexochus tersus* Lazarenko, *Chondranomocare* sp., etc.

The regional Mayan Stage unites the larger, upper part of the Mayaktakh Formation and the lower part of the Ogon'or Formation (total thickness is about 160 m). In the Khos-Nelege section the Ogon'or Formation embraces the interval of the upper Middle Cambrian through uppermost Cambrian of the Russian scale (Figs. 18, 19). The Mayan Stage comprises three trilobite zones. The *Dorypyge olenekensis* Zone represents the larger part (60 m) of the Mayaktakh Formation and encloses significantly renewed trilobite assemblage including *Anomocarioides novus* N. Tchernysheva, *A. tersus* Rosova, *Anomocarina excavata* (Angelin), *Dasometopus breviceps* (Angelin), *Dorypyge olenekensis* Lazarenko, *Metanomocare petaloides* Lermontova, *M. brussense* Lazarenko, *Solenopleura bucculenta* Grönwall, *S. recta* Lermontova, *Forchhammeria elegans* Lermontova et N. Tchernysheva, etc.

Upper 5 m of the Mayaktakh Formation and lower 10 m of the Ogon'or Formation constitute the *Anomocarioides limbataeformis* Zone with abundant trilobites including many widespread species, such as *Agraulos acuminatus* (Angelin), *Megagnostus glandiformis* (Angelin), *Hypagnostus brevifrons* (Angelin), *Clavagnostus repandus* (Westergård), *Toragnostus bituberculatus* (Angelin), *Anomocarioides limbatus* (Angelin), *A. limbataeformis* Lermontova, *A. evidens* N. Tchernysheva, *Anomocarina siberica* Holm et Westergård, *Solenopleura intermedia* Lermontova, *S. holometopa* Angelin, *Corynexochus perforatus* Lermontova, *Schoriecare lata* (Lazarenko), *Siligirites calvus* Pokrovskaya, etc. The Mayan sequence is terminated with the *Lejopyge laevigata* Zone (about 80 m) with representative trilobite assemblage: *Oidalagnostus trispinifer* Westergård, *O. changi* Lu, *Linguagnostus arcticus* (Holm et Westergård), *Lejopyge armata* (Linnarsson), *L. laevigata* (Dalman), *Ptychagnostus aculeatus* (Angelin), *Hypagnostus lanceolatus* Lu, *H. sulcifer* (Walter), *H. kendectasicus* Kryskov, *Peronopsis insignis* (Walter), *Siligirites calvus* Pokrovskaya, *Koldiniella prolixa* Lazarenko, *Aldanaspis truncata* Lermontova in N. Tchernysheva, etc. Many forms passed from the underlying deposits. The zonal species allows subglobal correlations. The zone also contains brachiopods *Homotreta salancaniensis* (Pelman), *H. gorjanskii* (Pelman), *Paterina lucina* Walcott, *Linnarssonia* sp., *Lingulella* sp., etc.

The *Corynexochus tersus* Zone of the Upper Amgan and two zones of *Dorypyge olenekensis* and *Anomocarioides limbataeformis* of the Lower Mayan of the Khos-Nelege section correspond to the Drumian Stage of the ISC. The FAD of *Lejopyge laevigata* (10 m above the Ogon'or Formation base) corresponds to the base of the Guzhangian Stage of the ISC (see Fig. 19). The Drumian Stage is represented by the Mayaktakh deposits and the lower beds (Bed 1 and partly Bed 2) of the Ogon'or Formation (total thickness is 95 m).

2 STOP 2. The Ogon'or Formation section at the Khos-Nelege River is a candidate of stratotype of lower boundaries of the ISC unnamed stages, which are defined by FAD of *Agnostotes orientalis* and *Lotagnostus americanus*

Lithostratigraphy

The ***Ogon'or Formation*** is subdivided into 5 members (54 beds) (Fig. 20) which differ insignificantly in lithological composition and type of alternation.

Member I (53 m) is characterized by finely rhythmical alternation of brown-grey to black thin-bedded mudstones with frequent lenses of silicites, terrigenous-carbonate aleuropelites, argillites, distal fine-bedded carbonate turbidites, and thin beds of light-colored stained bioturbated packstones. The deposits are mostly bituminous.

3. Ритмичное переслаивание темно-серых, до черных, мадстоунов тонкоплитчатых, с включением кремней вдоль поверхностей наслоения, серых и светло-серых, пятнистых вакстоунов тонковолнистоплитчатых, комковатых. В нижней части слоя найдены трилобиты Ptychagnostus aculeatus (Angelin), Megagnostus glandiformis (Angelin), Lejopyge armata (Linnarsson), Hypagnostus brevifrons (Angelin), Anomocarioides limbatus (Angelin) и др. и беззамковые брахиоподы. В породах верхней половины слоя найдены хиолиты, беззамковые брахиоподы и многочисленные трилобиты Clavagnostus repandus (Holm et Westergård), Megagnostus glandiformis (Angelin), Goniagnostus spiniger (Westergård), Oidalagnostus trispinifer Westergård, Lejopyge laevigata (Dalman), Hypagnostus exsculptus (Angelin), Anomocarina extornata (Westergård), Anomocarioides limbatus (Angelin), Agraulos acuminatus (Angelin), Acrocephalites stenometopus (Angelin), Siligirites calvus Pokrovskaya, Opsidiscus bilobatus (Westergård) и др. …… 6.7 м
4. Ритмичное переслаивание светло-серых, зеленоватых, пятнистых пакстоунов, слабо глинистых, массивноплитчатых со слабо волнистыми поверхностями напластования; темно-серых до черных мадстоунов; тонколистоватых алеврито-глинистых известняков. В низах слоя встречены трилобиты Megagnostus glandiformis (Angelin), Linguagnostus arcticus (Holm et Westergård), Hypagnostus brevifrons (Angelin), Anomocarina splendens Lermontova, Anomocarioides limbatus (Angelin), Agraulos acuminatus (Angelin) и др. В верхней половине слоя многочисленные органические остатки представлены беззамковыми брахиоподами и трилобитами Megagnostus glandiformis (Angelin), Goniagnostus spiniger (Westergård), Oidalagnostus changi Lu, Lejopyge armata (Linnarsson), L. laevigata (Dalman), Pianaspis sibirica (I. Solovjev), Anomocarina siberica (Holm et Westergård), Agraulos acuminatuis (Angelin) и др. ..…… 14.4 м
5. Ритмичное переслаивание светло-зеленовато-серых, пятнистых пакстоунов с темно-серыми, до черных, мадстоунами, окремненными; терригенно-карбонатными глинистыми силтстоунами, тонкоплитчатыми до листоватых. Встречены беззамковые брахиоподы и трилобиты Goniagnostus spiniger (Westergård), Lejopyge armata (Linnarsson), Oidalagnostus trispinifer Westergård и др. … 4 м
6. Ритмичное переслаивание светло-серых, зеленоватых, пятнистых пакстоунов, слабо глинистых; известняков темно-серых до черных, пелитоморфных, тонкогоризонтальнослоистых, с включением многочисленных кремнистых образований; алеврито-глинистых тонколистоватых известняков, переходящих в силто-аргиллиты. В породах слоя найдены редкие беззамковые брахиоподы и многочисленные трилобиты Lejopyge armata (Linnarsson), Megagnostus glandiformis (Angelin), Oidalagnostus changi Lu, Linguagnostus arcticus (Holm et Westergård), Maiaspis spinosa Lazarenko, Anomocarina extornata (Westergård) и др. …… 11 м

Пачка II мощностью 58,5 м (слои 7-16) имеет более часто встречающиеся, особенно в верхней половине, толстоплитчатые мадстоуны с прослоями черных листоватых аргиллитов, частое присутствие алевропелитов с будинами известняка. В верхней половине пачки возрастают пиритизация, окремнение, уменьшается мощность и количество турбидных слоев и биотурбированных известняков.
7. Ритмичное переслаивание светло-серых массивных с зеленоватым оттенком, пятнистых пакстоунов слабо глинистых с неровной нижней и плавно бугристой верхней поверхностями напластования; темно-серых, до черных, мадстоунов; темно-серых, до светло-коричневато-серых, известковистых силтстоунов тонколистоватых, с включением линзовидных прослоев плотных мадстоунов. Органические остатки многочисленны во всех разновидностях пород: разнообразные трилобиты Lejopyge armata (Linnarsson), Oidalagnostus trispinifer Westergård, Megagnostus glandiformis (Angelin), Hypagnostus brevifrons (Angelin), Anomocarina siberica (Holm et Westergård), Acidaspides lermontovae N. Tchernysheva и др. и редкие беззамковые брахиоподы …… 4.2 м
8. Светло-серые, зеленоватые, пятнистые вакстоуны, слабо глинистые; мадстоуны темно-серые до черных тонкослоистые; глинистые известковистые силтстоуны тонколистоватые светло-коричневатой окраски. В известняках встречены трилобиты Lejopyge armata (Linnarsson), L. laevigata (Dalman), Clavagnostus repandus (Holm et Westergård), Aldanaspis truncata Lermontova in N. Tchernysheva и др. …… 2.2 м
9. Ритмичное переслаивание плотных мадстоунов и вакстоунов пятнистых, от светло-зеленовато-серых до коричневатых; черных мадстоунов тонкогоризонтально- и волнисто-слоистых. Органические остатки по всему слою многочисленны и разнообразны. Встречены мелкие спикулы

1. Closely spaced nonuniform alternation of light grey, greenish, brownish, uneven-platy, bioturbated packstones; dark brownish-grey platy thin-bedded mudstones with interbeds of black argillites; grey small-nodular limestones in greenish-grey vaguely bedded marls. Trilobites *Megagnostus glandiformis* (Angelin), *Anomocarioides limbatus* (Angelin), etc. …… 5.5 m
2. Alternation of light greenish-grey, frequently stained, lenticular-platy to flaggy aleuritic-clayey wackestones containing rare lenticular chert inclusions along bedding surfaces; flaggy argillites, marls, and brownish-grey to black mudstone …… 9.8 m
The lower part: trilobites *Toragnostus bituberculatus* (Angelin), *Goniagnostus spiniger* (Westergård), *Clavagnostus repandus* (Holm et Westergård), *Agraulos acuminatus* (Angelin), *Dasometopus breviceps* (Angelin), *Anomocarioides limbataeformis* Lermontova, *Corynexochus macrophthalmus* (Lermontova in N. Tchernysheva), *Schoriecare lata* (Lazarenko), *Anomocarina splendens* Lermontova, etc. The middle part: newly appeared trilobites *Lejopyge laevigata* (Dalman) in association with *Oidalagnostus trispinifer* Westergård, *Goniagnostus spiniger* (Westergård), *Agraulos acuminatus* (Angelin), *Dasometopus breviceps* (Angelin), etc. The limestones of the upper part: trilobites *Megagnostus glandiformis* (Angelin), *Dasometopus breviceps* (Angelin), *Anomocarina excavata* (Angelin), *Anomocarina siberica* (Holm et Westergård), *Agraulos acuminatus* (Angelin), etc.
3. Rhythmical alternation of dark grey to black flaggy mudstones with chert inclusions along the bedding surfaces; grey and light grey stained thin-wavy platy, clotted wackestones …….. 6.7 m
The lower part: trilobites *Ptychagnostus aculeatus* (Angelin), *Megagnostus glandiformis* (Angelin), *Lejopyge armata* (Linnarsson), *Hypagnostus brevifrons* (Angelin), *Anomocarioides limbatus* (Angelin), etc., and inarticulate brachiopods. The upper part: hyoliths, inarticulate brachiopods and abundant trilobites *Clavagnostus repandus* (Holm et Westergård), *Megagnostus glandiformis* (Angelin), *Goniagnostus spiniger* (Westergård), *Oidalagnostus trispinifer* Westergård, *Lejopyge laevigata* (Dalman), *Hypagnostus exsculptus* (Angelin), *Anomocarina extornata* (Westergård), *Anomocarioides limbatus* (Angelin), *Agraulos acuminatus* (Angelin), *Acrocephalites stenometopus* (Angelin), *Siligirites calvus* Pokrovskaya, *Opsidiscus bilobatus* (Westergård), etc.
4. Rhythmical alternation of light grey, greenish, stained, platy packstones with little clay material and wavy bedding surfaces; dark grey to black mudstones; thin-foliated aleurolitic-clayey limestones …… 14.4. m
At the base: trilobites *Megagnostus glandiformis* (Angelin), *Linguagnostus arcticus* (Holm et Westergård), *Hypagnostus brevifrons* (Angelin), *Anomocarina splendens* Lermontova, *Anomocarioides limbatus* (Angelin), *Agraulos acuminatus* (Angelin), etc. In the upper part: abundant inarticulate brachiopods and trilobites *Megagnostus glandiformis* (Angelin), *Goniagnostus spiniger* (Westergård), *Oidalagnostus changi* Lu, *Lejopyge armata* (Linnarsson), *L. laevigata* (Dalman), *Pianaspis sibirica* (I. Solovjev), *Anomocarina siberica* (Holm et Westergård), *Agraulos acuminatuis* (Angelin), etc.
5. Rhythmical alternation of light greenish-grey stained packstones, dark grey to black silicified mudstones, flaggy to foliated terrigenous carbonate clayey siltstones. Inarticulate brachiopods and trilobites *Goniagnostus spiniger* (Westergård), *Lejopyge armata* (Linnarsson), *Oidalagnostus trispinifer* Westergård, etc. … 4 m
6. Rhythmical alternation of light grey, greenish, stained packstones with little clayey material; dark-grey to black pelitomorphic, thin-horizontal-bedded limestones including numerous chert bodies; thin-foliated aleurolitic-clayey limestones passing into silt-argillites …… 11 m
Rare inarticulate brachiopods and abundant trilobites *Lejopyge armata* (Linnarsson), *Megagnostus glandiformis* (Angelin), *Oidalagnostus changi* Lu, *Linguagnostus arcticus* (Holm et Westergård), *Maiaspis spinosa* Lazarenko, *Anomocarina extornata* (Westergård), etc.

Member II (58.5. m) includes more frequent (especially in the upper half) platy mudstones with interbeds of black foliated argillites, frequent aleuropelites with limestone boudins. The upper half demonstrates increasing rock pyritization, silicification and reduced thickness and size of turbidite beds and bioturbated limestones.

7. Rhythmical alternation of light grey, greenish massive, stained packstones with little clay and uneven lower and smoothly hommocky upper surfaces of bedding; dark-grey to black mudstones; dark grey to light brownish-grey thin-foliated calcareous siltstones with lenticular interbeds of dense mudstones … 4.2 m
Throughout the bed: abundant trilobites *Lejopyge armata* (Linnarsson), *Oidalagnostus trispinifer* Westergård, *Megagnostus glandiformis* (Angelin), *Hypagnostus brevifrons* (Angelin), *Anomocarina si-*

губок, единичные раковины хиолитов, беззамковые брахиоподы и трилобиты Lejopyge armata (Linnarsson), Oidalagnostus trispinifer Westergård, Peronopsis insignis (Wallerius), Ammagnostus (A.) aff. bassa Öpik, Proagnostus bulbus Butts, Hypagnostus kendectasicus Kryskov, Clavagnostus repandus (Westergård), Goniagnostus nathorsti (Brögger), G. spiniger (Westergård), Maiaspis spinosa Lazarenko, Buitella buitensis Lazarenko, Anomocarina siberica (Holm et Westergård), Siligirites calvus Pokrovskaya, Koldiniella prolixa Lazarenko, Rina celebrata Rosova, Acrocephalinella borealica (Lazarenko), Buttsia pinga Lazarenko, Opsidiscus bilobatus (Westergård), Acrocephalites stenometopus (Angelin), Onchonotellus abnormis Ivshin и др. …….. 14.5 м

10. Ритмичное переслаивание известняков зеленовато-серых, пятнистых мадстоунов и вакстоунов плотных слабо глинистых; черных мадстоунов неясно тонкослоистых; глинистых силтстоунов светло-серых, слабо-коричневатых тонкогоризонтальнослоистых, переходящих в листоватые силто-аргиллиты. В слое обнаружены хиолиты, беззамковые брахиоподы и трилобиты Lejopyge armata (Linnarsson), Ammagnostus (A.) aff. bassa Öpik, A. (A.) simplexiformis (Rosova), Opsidiscus bilobatus (Westergård), Rina celebrata Rosova, Siligirites calvus Pokrovskaya, Acrocephalites stenometopus (Angelin) и др. …….. 2.8 м
11. Ритмичное переслаивание светло-серых, пятнистых пакстоунов, темно-серых, до черных, мадстоунов тонкогоризонтальнослоистых; силикатно-карбонатных силто-аргиллитов тонколистоватых. По всему слою найдены трилобиты Lejopyge armata (Linnarsson), Ammagnostus (A.) aff. bassa Öpik, Goniagnostus spiniger (Westergård), Proagnostus bulbus Butts, Oidalagnostus trispinifer Westergård, Hypagnostus kendectasicus Kryskov, Acrocephalites stenometopus (Angelin), Koldiniella prolixa Lazarenko и др. В зеленовато-серых известняках – находки беззамковых брахиопод …….. 7 м
12. Ритмичное переслаивание светло-зеленоватых, пятнистых вакстоунов с известняками алевритисто-глинистыми, до алевропелитов, черно-коричневыми, до светло-коричневатых, плотными илисто-зернистыми тонкослоистыми, до тонколистоватых. В светлых известняках встречены редкие беззамковые брахиоподы и трилобиты Lejopyge ex gr. armata (Linnarsson), Hypagnostus kendectasicus Kryskov, Acrocephalites stenometopus (Angelin), Siligirites calvus Pokrovskaya и др. …….. 5.6 м
13. Известняки алеврито-глинистые черные до светло-коричневато-серых, тонкогоризонтальнослоистые, плотные плитчатые до сланцеватых. Органические остатки чрезвычайно редки. Кроме беззамковых брахиопод Linnarssonia sp., Homotreta salancaniensis (Pelman) найдены трилобиты Lejopyge laevigata (Dalman), Toxotis venustus Lazarenko, Pianaspis sibirica (I. Solovjev) и др. … 2.8 м
14. Ритмичное переслаивание светло-серых мадстоунов, слабо глинистых; известняков алеврито-глинистых черных, темно-коричневато-серых тонколистоватых, тонкогоризонтальнослоистых. Здесь встречены беззамковые брахиоподы Linnarssonia rowelli Pelman, Homotreta salancaniensis (Pelman), Lingulella variabilis Pelman, редкие колпачковые гастроподы, спикулы губок, конодонты Gapparodus bokononi Land. Особенно многообразны трилобиты, среди которых определены Proagnostus bulbus Butts, Ammagnostus (A.) psammius Öpik, Ammagnostus (A.) aff. bassa Öpik, Clavagnostus spinosus Resser, Oedorhachis typicalis Resser, Kormagnostus minutus (Schrank), Innitagnostus angustus Pokrovskaya et Pegel, I. innitens Öpik, Peronopsis insignis (Wallerius), Nahannagnostus nganasanicus (Rosova), Acmarhachis typicalis Resser, Proceratopyge nathorsti Westergård, Toxotis venustus Lazarenko, Buttsia pinga Lazarenko, Acrocephalites stenometopus agnostorum Westergård, Aplotaspis ? curta (Lazarenko), Schmalenseeia spinulosa Lazarenko и др. … 8.4 м
15. Ритмичное переслаивание известняков серых и зеленовато-серых, алеврито-глинистых; темно-коричневато-серых мадстоунов тонкогоризонтальнослоистых тонколистоватых. В слое встречены редкие беззамковые брахиоподы Lingula sp., Lingulella sp., Linnarssonia sp., Homotreta salancaniensis (Pelman) и многочисленные трилобиты Aspidagnostus laevis Palmer, Ammagnostus (A.) cf. wangcunensis Peng et Robison, Kormagnostus minutus (Schrank), Connagnostus tandoshkensis E. Romanenko, Proceratopyge nathorsti Westergård, Palaeadotes florens (Lazarenko), Aplotaspis ? curta Lazarenko и др. …….. 5.5 м
16. Ритмичное переслаивание мадстоунов светло-серых и зеленовато-светло-серых глинистых волнисто-тонкоплитчатых; зеленовато-серых аргиллитов; темно-серых вакстоунов тонкогоризонтальнослоистых очень плотных, залегающих в толще алеврито-глинистых листоватых известняков. В слое найдены беззамковые брахиоподы Linnarssonia rowelli Pelman, Lingulella sp.

berica (Holm et Westergård), *Acidaspides lermontovae* N. Tchernysheva, etc. and rare inarticulate brachiopods.

8. Light grey, greenish, stained wackestones with little clay; dark-grey to black thin-bedded mudstones; light brown thin-foliated clayey calcareous siltstones. The limestones contain trilobites *Lejopyge armata* (Linnarsson), *L. laevigata* (Dalman), *Clavagnostus repandus* (Holm et Westergård), *Aldanaspis truncata* Lermontova in N. Tchernysheva, etc. ..... 2.2 m
9. Rhythmical alternation of dense mudstones and light greenish-grey to brown stained wackestones; black thin-horizontal- and wavy bedded mudstones ..... 14.5 m
   Throughout the bed: abundant and diverse fossils. There are small spongy spicules, single hyoliths, inarticulate brachiopods and trilobites *Lejopyge armata* (Linnarsson), *Oidalagnostus trispinifer* Westergård, *Peronopsis insignis* (Wallerius), *Ammagnostus* (*A.*) aff. *bassa* Öpik, *Proagnostus bulbus* Butts, *Hypagnostus kendectasicus* Kryskov, *Clavagnostus repandus* (Westergård), *Goniagnostus nathorsti* (Brögger), *G. spiniger* (Westergård), *Maiaspis spinosa* Lazarenko, *Buitella buitensis* Lazarenko, *Anomocarina siberica* (Holm et Westergård), *Siligirites calvus* Pokrovskaya, *Koldiniella prolixa* Lazarenko, *Rina celebrata* Rosova, *Acrocephalinella borealica* (Lazarenko), *Buttsia pinga* Lazarenko, *Opsidiscus bilobatus* (Westergård), *Acrocephalites stenometopus* (Angelin), *Onchonotellus abnormis* Ivshin, etc.
10. Rhythmical alternation of greenish-grey limestones, stained mudstones and dense wackestones with little clay; black vaguely bedded mudstones; light grey, brownish, thin-horizontal-bedded clayey siltstones passing into foliated silto-argillites ..... 2.8 m
    Hyoliths, inarticulate brachiopods, and trilobites *Lejopyge armata* (Linnarsson), *Ammagnostus* (*A.*) aff. *bassa* Öpik, *A.* (*A.*) *simplexiformis* (Rosova), *Opsidiscus bilobatus* (Westergård), *Rina celebrata* Rosova, *Siligirites calvus* Pokrovskaya, *Acrocephalites stenometopus* (Angelin), etc.
11. Rhythmical alternation of light grey stained packstones, dark grey to black thin-horizontal-bedded mudstones; thin-foliated silicate-carbonate silto-argillites ..... 7 m
    Throughout the bed: trilobites *Lejopyge armata* (Linnarsson), *Ammagnostus* (*A.*) aff. *bassa* Öpik, *Goniagnostus spiniger* (Westergård), *Proagnostus bulbus* Butts, *Oidalagnostus trispinifer* Westergård, *Hypagnostus kendectasicus* Kryskov, *Acrocephalites stenometopus* (Angelin), *Koldiniella prolixa* Lazarenko, etc. The greenish-grey limestones enclose inarticulate braciopods.
12. Rhythmical alternation of light green, stained wackestones with dark to light brown, dense, slimy-granular, thin-bedded to thin-foliated, aleuritic-clayey to aleuropelitic limestones. The light limestones yielded rare inarticulate brachiopods and trilobites *Lejopyge* ex gr. *armata* (Linnarsson), *Hypagnostus kendectasicus* Kryskov, *Acrocephalites stenometopus* (Angelin), *Siligirites calvus* Pokrovskaya, etc. ..... 5.6 m
13. Black to light brownish-grey, thin-horizontal-bedded, dense, platy to schistose aleurolitic-clayey limestones. Rare inarticulate brachiopods *Linnarssonia* sp., *Homotreta salancaniensis* (Pelman) and trilobites *Lejopyge laevigata* (Dalman), *Toxotis venustus* Lazarenko, *Pianaspis sibirica* (I. Solovjev), etc. ..... 2.8 m
14. Rhythmical alternation of light grey mudstones with little clay; black, dark brownish-grey thin-foliated, thin-horizontal-bedded aleurolitic-clayey limestones ..... 8.4 m
    Inarticulate brachiopods *Linnarssonia rowelli* Pelman, *Homotreta salancaniensis* (Pelman), *Lingulella variabilis* Pelman, rare spirally coiled gastropods, spongy spicules, conodonts *Gapparodus bokononi* Land., very abundant trilobites *Proagnostus bulbus* Butts, *Ammagnostus* (*A.*) *psammius* Öpik, *Ammagnostus* (*A.*) aff. *bassa* Öpik, *Clavagnostus spinosus* Resser, *Oedorhachis typicalis* Resser, *Kormagnostus minutus* (Schrank), *Innitagnostus angustus* Pokrovskaya et Pegel, *I. innitens* Öpik, *Peronopsis insignis* (Wallerius), *Nahannagnostus nganasanicus* (Rosova), *Acmarhachis typicalis* Resser, *Proceratopyge nathorsti* Westergård, *Toxotis venustus* Lazarenko, *Buttsia pinga* Lazarenko, *Acrocephalites stenometopus agnostorum* Westergård, *Aplotaspis*? *curta* (Lazarenko), *Schmalenseeia spinulosa* Lazarenko, etc.
15. Rhythmical alternation of grey and greenish-grey, aleurolitic-clayey limestones; dark brownish-grey thin-horizontal-bedded thin-foliated mudstones ..... 5.5 m
    Rare inarticulate brachiopods *Lingula* sp., *Lingulella* sp., *Linnarssonia* sp., *Homotreta salancaniensis* (Pelman) and abundant trilobites *Aspidagnostus laevis* Palmer, *Ammagnostus* (*A.*) cf. *wangcunensis* Peng et Robison, *Kormagnostus minutus* (Schrank), *Connagnostus tandoshkensis*

и трилобиты Glyptagnostus stolidotus Öpik, Clavagnostus spinosus Resser, Aspidagnostus laevis Palmer, Pseudagnostus prolongus (Hall et Whitfield), Nahannagnostus nganasanicus (Rosova), Palaeadotes florens (Lazarenko), Proceratopyge nathorsti Westergård, Buttsia pinga Lazarenko, Onchonotellus tchekurensis Lazarenko и др. …… 5.5 м

Пачка III мощностью 123 м (слои 17-34), преобладают чередующиеся темно-серые, черные алевритистые тонко-параллельнослоистые вакстоуны, с прослоями зелено-серых мергелей, и бурые мадстоуны с прослоями черных аргиллитов. В кровле пачки имеется маркирующий плоскогалечно-дебрисный пласт карбонатно-глинистых и карбонатных пород мощностью 0.8–2.3 м.

17. Частое переслаивание плотных темно-серых, до черных, мадстоунов тонкогоризонтальнослоистых и черных листоватых известково-алеврито-глинистых сланцев. По всему слою встречаются трилобиты Glyptagnostus reticulatus (Angelin), Innitagnostus inexpectans (Kobayashi), Aspidagnostus lunulosus (Kryskov in Borovikov et Kryskov), Eugonocare (Olenaspella) ex gr. evansi (Kobayashi). В основании слоя найден Glyptagnostus stolidotus Öpik …….. 5 м
18. Частое переслаивание темно-серых плотных алевритистых вакстоунов тонкополосчатых с черными, до коричневато-серых, тонколистоватыми алеврито-глинистыми мадстоунами. По всему слою в изобилии встречаются спикулы губок и трилобиты Glyptagnostus reticulatus (Angelin) …… 2.6 м
19. Коричневато-темносерые мадстоуны средне- и толстоплитчатые, очень плотные, с прослоями тонколистоватых темно-серых, до черных, алевропелитов и алеврито-глинистых известняков. В породах слоя найдены массовые спикулы губок, трилобиты Glyptagnostus reticulatus (Angelin), Aspidagnostus rugosus Palmer, Innitagnostus inexpectans (Kobayashi), Eugonocare (Olenaspella) ex gr. evansi (Kobayashi), Agnostus (Homagnostus) captiosus (Lazarenko) …… 5 м
20. Нижнюю треть слоя слагают коричневато-темносерые мадстоуны, переслаивающиеся с алевролитами. Среднюю, большую, часть слоя слагают темно-серые, до черных, тонколистоватые глинистые мадстоуны. В верхней части слоя залегают алеврито-глинистые мадстоуны. В породах слоя обильны Glyptagnostus reticulatus (Angelin) …… 2 м
21. Темно-коричневато-серые мадстоуны, с окремнением вдоль прослоев; алеврито-глинистые мадстоуны тонкогоризонтальнослоистые тонкоплитчатые; алевро-аргиллиты известковистые листоватые. Породы слоя легко разрушаются и на их месте в обнажении образуется осыпь. Из прослоев в коренном залегании и из осыпи на уровне слоя собраны беззамковые брахиоподы Linnarssonia rowelli Pelman и трилобиты Glyptagnostus reticulatus (Angelin), Agnostus (Homagnostus) obesus (Belt), Pseudagnostus idalis Öpik, Eugonocare (Olenaspella) ex gr. evansi (Kobayashi), Proceratopyge aff. chuhsiensis Lu, Nganasanella sp. и др …… 3 м
22. Серые, до темно-серых, слабо алеврито-глинистые мадстоуны тонкогоризонтальнослоистые, толстоплитчатые, среднеплитчатые до тонкоплитчатых. В нижней половине слоя найдены редкие Glyptagnostus reticulatus (Angelin), Pseudagnostus idalis Öpik …….. 8.0 м
23. Переслаивание темно-коричневатых, почти черных, очень плотных мадстоунов с пропластками алеврито-глинистых тонкогоризонтальнослоистых разностей. В слое найдены беззамковые брахиоподы Lingulella variabilis Pelman и трилобиты Pseudagnostus idalis Öpik, Proceratopyge aff. chuhsiensis Lu, Eugonocare (Olenaspella) ex gr. evansi (Kobayashi), Acrocephalaspis orientalis Lazarenko, Nganasanella sp. …… 3.5 м
24. В основании слоя залегает пласт (0.8 м) темно-серых мадстоунов, тонкослоистых плотных массивных. Выше наблюдается переслаивание темно-серых мадстоунов алеврито-глинистых, тонкогоризонтально- и волнисто-слоистых; темно-коричневато-серых мадстоунов слабо глинистых. Здесь встречены редкие трилобиты Pseudagnostus idalis Öpik, Eugonocare (Pseudeugonocare) borealis (Lermontova) …….. 4.2 м
25. Основание слоя слагают темно-серые мадстоуны тонкослоистые массивные мощностью 0.55 м. Их сменяют темно-серые, темно-коричневато-серые мадстоуны алеврито-глинистые неясно-слоистые, горизонтально- либо волнисто-слоистые, средне- и толстоплитчатые. В слое встречены беззамковые брахиоподы Lingulella sp., Dysortis sp. и трилобиты Nganasanella sp., Sigmocheilus sp., Eugonocare (Olenaspella) ex gr. evansi (Kobayashi), Eugonocare (Pseudeugonocare) borealis (Lermontova) и др. …… 6.0 м

E. Romanenko, *Proceratopyge nathorsti* Westergård, *Palaeadotes florens* (Lazarenko), *Aplotaspis*? *curta* Lazarenko, etc.

16. Rhythmical alternation of light grey and greenish-light grey, wavy-flaggy clayey mudstones; greenish-grey argillites; dark grey thin-horizontal-bedded, very dense wackestones in foliated aleurolitic-clayey limestones ..... 5.5. m
Inarticulate brachiopods *Linnarssonia rowelli* Pelman, *Lingulella* sp. and trilobites *Glyptagnostus stolidotus* Öpik, *Clavagnostus spinosus* Resser, *Aspidagnostus laevis* Palmer, *Pseudagnostus prolongus* (Hall et Whitfield), *Nahannagnostus nganasanicus* (Rosova), *Palaeadotes florens* (Lazarenko), *Proceratopyge nathorsti* Westergård, *Buttsia pinga* Lazarenko, *Onchonotellus tchekurensis* Lazarenko, etc.

Member III (123 m) is composed predominantly of dark grey, black thin-parallel-bedded silty wackestones with interbeds of green-grey marls which alternate with brown mudstones with interbeds of black argillites. At the top of the member there is a marker of flat-pebble-debris stratum (0.8–2.3 m thick) of calcareous and silty calcareous rocks.

17. Frequent alternation of dark grey to black, dense, thin-horizontal-bedded mudstones and black foliated calcareous-aleuritic-clayey shales ..... 5 m
Throughout the bed: trilobites *Glyptagnostus reticulatus* (Angelin), *Innitagnostus inexpectans* (Kobayashi), *Aspidagnostus lunulosus* (Kryskov in Borovikov et Kryskov), *Eugonocare* (*Olenaspella*) ex gr. *evansi* (Kobayashi). At the base: *Glyptagnostus stolidotus* Öpik.
18. Frequent alternation of dark grey dense, thin-banded silty wackestones and black to brownish-grey, thin-foliated, silty-clayey mudstones. Throughout the bed: abundant spongy spicules and trilobites *Glyptagnostus reticulatus* (Angelin) ..... 2.6 m
19. Brownish-dark grey, platy, very dense mudstones with interbeds of dark grey to black thin-foliated aleuropelites and silty-clayey limestones ..... 5 m
Mass spongy spicules, trilobites *Glyptagnostus reticulatus* (Angelin), *Aspidagnostus rugosus* Palmer, *Innitagnostus inexpectans* (Kobayashi), *Eugonocare* (*Olenaspella*) ex gr. *evansi* (Kobayashi), *Agnostus* (*Homagnostus*) *captiosus* (Lazarenko).
20. The lower third is composed of brownish-dark grey mudstones alternating with siltstones. The larger, middle part consists of dark grey to black thin-foliated, clayey mudstones. The upper part is silty-clayey mudstones. Abundant *Glyptagnostus reticulatus* (Angelin) ..... 2 m
21. Dark brownish-grey mudstones, which are silicified along the interbeds; thin-horizontal-bedded, flaggy silty-clayey mudstones; foliated calcareous aleuro-argillites. Locally readily disintegrated rocks form talus ..... 3 m
The interbeds of autochthonous occurrence and the talus: inarticulate brachiopods *Linnarssonia rowelli* Pelman and trilobites *Glyptagnostus reticulatus* (Angelin), *Agnostus* (*Homagnostus*) *obesus* (Belt), *Pseudagnostus idalis* Öpik, *Eugonocare* (*Olenaspella*) ex gr. *evansi* (Kobayashi), *Proceratopyge* aff. *chuhsiensis* Lu, *Nganasanella* sp., etc.
22. Grey to dark grey, thin-horizontal-bedded, platy to flaggy, silty-clayey mudstones. The lower half contains rare *Glyptagnostus reticulatus* (Angelin), *Pseudagnostus idalis* Öpik ..... 8.0 m
23. Alternation of dark brownish to black, very dense mudstones with thin-horizontal-bedded silty-clayey varieties. Inarticulate brachiopods *Lingulella variabilis* Pelman and trilobites *Pseudagnostus idalis* Öpik, *Proceratopyge* aff. *chuhsiensis* Lu, *Eugonocare* (*Olenaspella*) ex gr. *evansi* (Kobayashi), *Acrocephalaspis orientalis* Lazarenko, *Nganasanella* sp. ..... 3.5 m
24. A basal stratum (0.8 m) of dark grey thin-bedded, dense, massive mudstones. Higher an alternation of dark grey thin-horizontal-bedded and wavy bedded silty-clayey mudstones; dark brownish-grey mudstones with little clay. Rare trilobites *Pseudagnostus idalis* Öpik, *Eugonocare* (*Pseudeugonocare*) *borealis* (Lermontova) ..... 4.2 m
25. Basal dark grey thin-bedded massive mudstones (0.55 m). They are succeeded by dark-grey, dark brownish-grey vaguely bedded, horizontal- or wavy bedded, platy mudstones. Inarticulate brachiopods *Lingulella* sp., *Dysortis* sp. and trilobites *Nganasanella* sp., *Sigmocheilus* sp., *Eugonocare* (*Olenaspella*) ex gr. *evansi* (Kobayashi), *Eugonocare* (*Pseudeugonocare*) *borealis* (Lermontova), etc. ..... 6.0 m
26. Rhythmical alternation of grey to dark grey, almost black mudstones and platy to flaggy, thin-horizontal-bedded, silty-clayey wackestones. Rare trilobites *Pseudagnostus idalis* Öpik, *P.* ex gr. *rotundatus* Lermontova, *Erixanium sentum* Öpik, *Eugonocare* (*Pseudeugonocare*) *borealis* (Lermontova) ... 9.5 m

26. Ритмичное переслаивание серых, до темно-серых, почти черных, мадстоунов, вакстоунов слабо алеврито-глинистых тонкогоризонтальнослоистых, от толстоплитчатых до тонкоплитчатых. Здесь встречены редкие трилобиты Pseudagnostus idalis Öpik, P. ex gr. rotundatus Lermontova, Erixanium sentum Öpik, Eugonocare (Pseudeugonocare) borealis (Lermontova) ..…….. 9.5 м
27. Ритмичное переслаивание мадстоунов слабо глинистых темно-коричневато-серых неслоистых, с бугристыми поверхностями напластования, алеврито-глинистых вакстоунов темно-серых до черных, тонкогоризонтальнослоистых, от листоватых до толстоплитчатых. В слое найдены беззамковые брахиоподы, конодонты Westergaardodina cf. tricuspidata Müller, Furnishina sp. и трилобиты Pseudagnostus idalis Öpik, Eugonocare (Pseudeugonocare) borealis (Lermontova), Peratagnostus orientalis (Lazarenko), Onchonotellus abnormis Ivshin, Acrocephalaspis orientalis Lazarenko и др. …… 22 м
28. Чередование серых мадстоунов и вакстоунов алеврито-глинистых тонкогоризонтальнослоистых, от толсто- до тонкоплитчатых ……...…… 10.5 м
29. Переслаивание темно-серых мадстоунов алеврито-глинистых тонко- и среднеплитчатых с серыми мадстоунами очень плотными. Вблизи кровли слоя найдены беззамковые брахиоподы и трилобиты Peratagnostus orientalis (Lazarenko), Proceratopyge cf. captiosus Lazarenko, Eugonocare (Pseudeugonocare) borealis (Lermontova) и др. …….. 2.5 м
30-31. Переслаивание темно - и светло-серых мадстоунов тонко- и среднеплитчатых слабо алеврито-глинистых, преимущественно тонкоплитчатых с включением маломощных пропластков силикатно-карбонатных глинистых силтстоунов почти черных листоватых. В верхней половине описываемых слоев пород преобладают мадстоуны серые плотные среднеплитчатые, переслаивающиеся с маломощными прослойками сильно алеврито-глинистых известняков. Описанная часть разреза (слои 30-31) примечательна тем, что сочетает в себе особенности характера наслоения толщи известняков, залегающих ниже (слои 22–29) и перекрывающей толщи (слои 32–33). В слое 31 найдены конодонты Phakelodus tenuis (Müller). Мощность слоя 30 – 3 м; слоя 31 – 10.7 м.
32. Ритмичное переслаивание темно-серых мадстоунов неяснослоистых, толстоплитчатых с бугристыми поверхностями напластования; вакстоунов зеленовато-серых, пятнистых плотных; темно-серых с коричневатым оттенком мадстоунов тонкогоризонтальнослоистых, часто алеврито-глинистых. По плоскостям напластования встречаются многочисленные ходы илоедов. Органические остатки в породах слоя многочисленны и разнообразны. В низах слоя найдены брахиоподы Fossuliella sp., Quadrisonia minor Rowell et Henderson, конодонты Phakelodus tenuis (Müller). Комплекс трилобитов обновляется почти полностью и содержит Agnostotes orientalis (Kobayashi), Peratagnostus orientalis (Lazarenko), Rhaptagnostus impressus (Lermontova), Lisogoragnostus cf. kalisae Rosova, Neoagnostus (N.) quadratus (Lazarenko), Pseudagnostus josepha (Hall), Irvingella megalops (Kobayashi), Acrocephalites militans Lermontova, Onchonotellus abnormis Ivshin, Parabolina ex gr. spinulosa (Wahlenberg), Eugonocare (Pseudeugonocare) borealis (Lermontova), Eugonocare (Olenaspella) cf. cylindrata Peng и др. ……...…… 10.2 м
33. Основание слоя (1.5 м) слагают темно-серые, очень плотные мадстоуны среднеплитчатые. Выше – ритмичное чередование силикатно-карбонатных глинистых силтстоунов темно-серых тонкогоризонтальнослоистых тонкоплитчатых, до листоватых, с пропластками черных горючих сланцев; зеленовато-серых глинистых мадстоунов с большим количеством мелких и крупных кристаллов пирита. По всему слою в зеленовато-серых известняках найдено много беззамковых брахиопод Quadrisonia minor Rowell et Henderson и др., встречаются спикулы губок, конодонты Furnishina furnishi Müller, Phakelodus tenuis (Müller), особенно разнообразны трилобиты Agnostotes orientalis (Kobayashi), Ammagnostus (A.) cf. wangcunensis Peng et Robison, Neoagnostus (N.) cf. sabulosus Peng, Neoagnostus (N.) quadratus (Lazarenko), Neoagnostus (N.) quadratiformis Ergaliev, Pseudagnostus josepha (Hall), Rhaptagnostus impressus (Lermontova), Irvingella major Ulrich et Resser, Tagenarella aff. eniseica Lazarenko, Parabolinina edita Lazarenko, Catuniella (?) monstruosa Lazarenko, Acrocephalites militans Lermontova, Parabolina ex gr. spinulosa (Wahlenberg), Onchonotellus abnormis Ivshin, Proceratopyge cf. rectispinata (Troedsson) и др. …… 13 м
34. Карбонатная брекчия, сложенная неокатанными или очень слабо окатанными обломками плитчатых известняков, разновидности которых наблюдались ниже по разрезу. Присутствуют обломки темно-коричневато-серых грэйнстоунов и онколитовых известняков. В них найдены

27. Rhythmical alternation of dark brownish-grey unbedded mudstones with little clay and hommocky bedding surfaces; dark grey to black thin-horizontal-bedded, foliated to platy silty-clayey wackestones ……...…… 22 m
Inarticulate brachiopods, conodonts *Westergaardodina* cf. *tricuspidata* Müller, *Furnishina* sp., and trilobites *Pseudagnostus idalis* Öpik, *Eugonocare* (*Pseudeugonocare*) *borealis* (Lermontova), *Peratagnostus orientalis* (Lazarenko), *Onchonotellus abnormis* Ivshin, *Acrocephalaspis orientalis* Lazarenko, etc.
28. Alternation of grey thin-horizontal-bedded, platy to flaggy mudstones and wackestones ……. 10.5 m
29. Alternation of dark grey flaggy silty-clayey mudstones and grey very dense mudstones. At the base: inarticulate brachiopods and trilobites *Peratagnostus orientalis* (Lazarenko), *Proceratopyge* cf. *captiosus* Lazarenko, *Eugonocare* (*Pseudeugonocare*) *borealis* (Lermontova), etc. …… 2.5 m
30–31. Interbeds of dark and light grey flaggy, silty-clayey mudstones including thin laminae of almost black silicate-carbonate clayey siltstones. The upper half is mostly composed of grey dense, platy mudstones alternating with thin silty clayey limestones. Beds 30–31 demonstrate a combination of bedding types of underlying limestones (Beds 22–29) and overlying deposits (Beds 32–33). Bed 31 contains conodonts *Phakelodus tenuis* (Müller). Bed 30 is 3 m thick; Bed 31 is 10.7 m thick.
32. Rhythmical alternation of dark grey vaguely bedded platy mudstones with hommocky bedding surfaces; greenish-grey, stained, dense wackestones; dark grey -brownish thin-horizontal, frequently silty-clayey mudstones. Numerous mud-eater tracks on bedding planes …… 10.2 m.
Fossils are abundant and diverse. At the base there are brachiopods *Fossuliella* sp., *Quadrisonia minor* Rowell et Henderson, conodonts *Phakelodus tenuis* (Müller). Almost completely renewed trilobite assemblage contains *Agnostotes orientalis* (Kobayashi), *Peratagnostus orientalis* (Lazarenko), *Rhaptagnostus impressus* (Lermontova), *Lisogoragnostus* cf. *kalisae* Rosova, *Neoagnostus* (*N.*) *quadratus* (Lazarenko), *Pseudagnostus josepha* (Hall), *Irvingella megalops* (Kobayashi), *Acrocephalites militans* Lermontova, *Onchonotellus abnormis* Ivshin, *Parabolina* ex gr. *spinulosa* (Wahlenberg), *Eugonocare* (*Pseudeugonocare*) *borealis* (Lermontova), *Eugonocare* (*Olenaspella*) cf. *cylindrata* Peng, etc.
33. The basal part (1.5 m) is composed of dark grey, very dense, platy mudstones. Higher is rhythmically alternation of dark grey thin-horizontal-bedded, flaggy to foliated silicate-carbonate clayey siltstones with laminae of black oil shales, greenish-grey clayey mudstones with numerous small and big pyrite crystals ……...…….. 13 m
The greenish-grey limestones throughout the bed: abundant inarticulate brachiopods *Quadrisonia minor* Rowell et Henderson, etc., spongy spicules, conodonts *Furnishina furnishi* Müller, *Phakelodus tenuis* (Müller), very diverse trilobites *Agnostotes orientalis* (Kobayashi), *Ammagnostus* (*A.*) cf. *wangcunensis* Peng et Robison, *Neoagnostus* (*N.*) cf. *sabulosus* Peng, *Neoagnostus* (*N.*) *quadratus* (Lazarenko), *Neoagnostus* (*N.*) *quadratiformis* Ergaliev, *Pseudagnostus josepha* (Hall), *Rhaptagnostus impressus* (Lermontova), *Irvingella major* Ulrich et Resser, *Tagenarella* aff. *eniseica* Lazarenko, *Parabolinina edita* Lazarenko, *Catuniella* (?) *monstruosa* Lazarenko, *Acrocephalites militans* Lermontova, *Parabolina* ex gr. *spinulosa* (Wahlenberg), *Onchonotellus abnormis* Ivshin, *Proceratopyge* cf. *rectispinata* (Troedsson), etc.
34. Carbonate breccia composed of unrounded or poorly rounded fragments of platy limestones, their varieties occur below. Fragments of dark brownish-grey grainstones and oncolitic limestones containing brachiopods *Quadrisonia minor* Rowell et Henderson, conodonts *Phakelodus elongatus* An, trilobites *Yurakia yurakiensis* Rosova, *Tagenarella* aff. *eniseica* Lazarenko, etc. …… 2.2 m

Member IV (99 m) is represented by cyclic alternation of dolomitic marls or clayey-dolomitic limestones, with lenticular thin-bedded clayey wackestones, and subordinate wavy-platy mudstones-wackestones, frequently with interbeds of dark grey to black argillites and structure of sedimentary boudinage and gently sliding folds.
35. The basal part (up to 2 m) is constituted by dark grey flaggy to foliated silty-clayey wackestones with interbeds of light grey massive mudstones. Higher is alternation of dark grey and grey thin-horizontal-bedded, platy mudstones with interbeds of clayey siltstones …….. 9.8 m
Throughout the bed abundant fossils: inarticulate brachiopods *Lingulella* sp., *Linnarssonia row-*

брахиоподы Quadrisonia minor Rowell et Henderson, конодонты Phakelodus elongatus An, трилобиты Yurakia yurakiensis Rosova, Tagenarella aff. eniseica Lazarenko и др. …… 2.2 м

Пачка IV мощностью 99 м (слои 35–46) представлена цикличным чередованием доломитовых мергелей или глинисто-доломитовых известняков, с частыми линзообразными прослоями тонкослоистых слабоглинистых вакстоунов, и подчиненными первым интервалами толстоволнистоплитчатых мадстоунов-вакстоунов, нередко с прослоями темно-серых до черных аргиллитов и текстурами осадочного будинажа и пологой оползневой складчатости.

35. Основание слоя (до 2.0 м по мощности) слагают темно-серые тонкоплитчатые, до листоватых, силто-глинистые вакстоуны, с прослоями светло-серых массивных мадстоунов. Выше по слою наблюдается переслаивание: темно-коричневато-серых мадстоунов неслоистых массивно-плитчатых; темно-серых и серых мадстоунов тонкогоризонтальнослоистых среднеплитчатых, с прослоями глинистых алевролитов. Во всех разновидностях известняков по всему слою встречены многочисленные остатки фауны – беззамковые брахиоподы Lingulella sp., Linnarssonia rowelli Pelman, Paterina lucina Walcott, Lingulella variabilis Pelman, Homotreta salancaniensis (Pelman), Quadrisonia minor Rowell et Henderson, конодонты Phakelodus tenuis (Müller), Ph. elongatus An, Furnishina furnishi Müller, F. quadrata Müller, колпачковидные гастроподы и трилобиты Agnostotes orientalis (Kobayashi), Agnostus (Homagnostus) captiosus (Lazarenko), Peratagnostus orientalis (Lazarenko), Pseudagnostus ex gr. rotundatus Lermontova, Tagenarella aff. eniseica Lazarenko, Irvingella major Ulrich et Resser, Proceratopyge tenuita Lazarenko, Parabolinella (?) fortunata Lazarenko, Acrocephalites militans Lermontova, Maladioidella abdita (Salter), Protopeltura holtedalhi Henningsmoen, P. incerta Lazarenko, P. aff. bröggeri (Holtedahl). Из трилобитов особенно обильны олениды …… 9.8 м
36. Переслаивание серых и темно-серых, с коричневатым оттенком, силто-глинистых вакстоунов тонкогоризонтальнослоистых; мадстоунов темно-коричневато-серых, массивных, с маломощными прослоями почти черных тонколистоватых алеврито-глинистых известняков. По всему слою многочисленные находки беззамковых брахиопод Lingulella variabilis Pelman, Homotreta salancaniensis (Pelman), Siphonotreta sp., Quadrisonia minor Rowell et Henderson, колпачковых гастропод, четырехлучевых спикул губок и трилобитов Peratagnostus orientalis (Lazarenko), Pseudagnostus ex gr. rotundatus Lermontova, Eurudagnostus cf. minor Ergaliev, Rhaptagnostus impressus (Lermontova), Lisogoragnostus cf. kalisae Rosova, Maladioidella abdita (Salter), Acrocephalites militans Lermontova, Proceratopyge fragilis (Troedsson), Amorphella modesta Rosova, Kazelia sp., Koldinia sp., Eoacidaspis sp. и др. …… 12.1 м
37. Переслаивание зеленовато-серых мадстоунов-вакстоунов в разной степени глинистых и алевритистых тонкоплитчатых, с маломощными прослойками зеленоватых аргиллитов; серых мадстоунов очень плотных ровноплитчатых. Вблизи основания слоя найдены беззамковые брахиоподы Lingulella sp. и трилобиты Rhaptagnostus impressus (Lermontova), Peratagnostus orientalis (Lazarenko), Eurudagnostus cf. minor Ergaliev, Lisogoragnostus cf. kalisae Rosova, Maladioidella abdita (Salter), Kazelia sp. …… 2.4 м
38. Переслаивание серых и темно-серых мадстоунов-вакстоунов, слабо алеврито-глинистых, с листоватыми тонкополосчатыми известково-глинистыми силтстоунами. В основании слоя залегает пласт до 0.45 м массивного темно-серого мадстоуна. В средней части верхней половины слоя найдены многочисленные спикулы губок, беззамковые брахиоподы Zhanatella? sp., Homotreta salancaniensis Pelman и трилобиты Peratagnostus orientalis (Lazarenko), Rhaptagnostus impressus (Lermontova), Pseudagnostus (Sulcatagnostus) sp., Trilobagnostus? sp., Lisogoragnostus cf. kalisae Rosova, Proceratopyge fragilis (Troedsson) и др. …… 6.6 м
39. В основании слоя залегает пласт до 0.5 м серых массивных вакстоунов. Выше наблюдается переслаивание темно-коричневато-серых мадстоунов неслоистых и тонкослоистых, слабо алеврито-глинистых, преимущественно ровноплитчатых. В породах средней и верхней части слоя в темно-серых коричневатых мадстоунах найдены беззамковые брахиоподы Lingulella sp. и трилобиты – Peratagnostus orientalis (Lazarenko), Rhaptagnostus impressus (Lermontova), Lisogoragnostus cf. kalisae Rosova, Trilobagnostus sp., Plicatolina perlata Lazarenko, Aplotaspis sp., Maladioidella abdita (Salter) и др. …… 5.2 м

elli Pelman, *Paterina lucina* Walcott, *Lingulella variabilis* Pelman, *Homotreta salancaniensis* (Pelman), *Quadrisonia minor* Rowell et Henderson, conodonts *Phakelodus tenuis* (Müller), *Ph. elongatus* An, *Furnishina furnishi* Müller, *F. quadrata* Müller, low conical gastropods and trilobites *Agnostotes orientalis* (Kobayashi), *Agnostus* (*Homagnostus*) *captiosus* (Lazarenko), *Peratagnostus orientalis* (Lazarenko), *Pseudagnostus ex gr. rotundatus* Lermontova, *Tagenarella* aff. *eniseica* Lazarenko, *Irvingella major* Ulrich et Resser, *Proceratopyge tenuita* Lazarenko, *Parabolinella* (?) *fortunata* Lazarenko, *Acrocephalites militans* Lermontova, *Maladioidella abdita* (Salter), *Protopeltura holtedalhi* Henningsmoen, *P. incerta* Lazarenko, *P.* aff. *broggeri* (Holtedahl); olenids are especially abundant.

36. Alternation of grey and dark grey, brownish thin-horizontal-bedded silty-clayey wackestones; dark brownish-grey massive mudstones with thin interbeds of almost black thin-foliated aleuritic-clayey limestones …… 12.1 m
Throughout the bed: abundant inarticulate brachiopods *Lingulella variabilis* Pelman, *Homotreta salancaniensis* (Pelman), *Siphonotreta* sp., *Quadrisonia minor* Rowell et Henderson, low conical gastropods, quadriradiate spicules, and trilobites *Peratagnostus orientalis* (Lazarenko), *Pseudagnostus* ex gr. *rotundatus* Lermontova, *Eurudagnostus* cf. *minor* Ergaliev, *Rhaptagnostus impressus* (Lermontova), *Lisogoragnostus* cf. *kalisae* Rosova, *Maladioidella abdita* (Salter), *Acrocephalites militans* Lermontova, *Proceratopyge fragilis* (Troedsson), *Amorphella modesta* Rosova, *Kazelia* sp., *Koldinia* sp., *Eoacidaspis* sp., etc.
37. Alternation of greenish-grey flaggy mudstones-wackestones with variable clay and silt content and thin interbeds of greenish argillites; grey very dense, uniformly platy mudstones …… 2.4 m
At the base: inarticulate brachiopods *Lingulella* sp. and trilobites *Rhaptagnostus impressus* (Lermontova), *Peratagnostus orientalis* (Lazarenko), *Eurudagnostus* cf. *minor* Ergaliev, *Lisogoragnostus* cf. *kalisae* Rosova, *Maladioidella abdita* (Salter), *Kazelia* sp.
38. Alternation of grey and dark grey silty-clayey mudstones-wackestones with foliated thin-banded calcareous-clayey siltstones. A stratum (0.45 m) of dark grey massive mudstone …… 6.6 m
The middle part of the upper half: abundant sponge spicules, inarticulate brachiopods *Zhanatella*? sp., *Homotreta salancaniensis* (Pelman), and trilobites *Peratagnostus orientalis* (Lazarenko), *Rhaptagnostus impressus* (Lermontova), *Pseudagnostus* (*Sulcatagnostus*) sp., *Trilobagnostus*? sp., *Lisogoragnostus* cf. *kalisae* Rosova, *Proceratopyge fragilis* (Troedsson), etc.
39. The basal stratum (up to 0.5 m) of grey massive wackestones. Above is alternation of dark brownish-grey vaguely bedded, silty-clayey, mostly uniformly platy mudstones …… 5.2 m
The middle and upper parts: inarticulate brachiopods *Lingulella* sp. and trilobites *Peratagnostus orientalis* (Lazarenko), *Rhaptagnostus impressus* (Lermontova), *Lisogoragnostus* cf. *kalisae* Rosova, *Trilobagnostus* sp., *Plicatolina perlata* Lazarenko, *Aplotaspis* sp., *Maladioidella abdita* (Salter), etc.
40. Monotonous reoccurrence of strata composed of dark grey thin-horizontal-bedded silty-clayey wackestones with calcareous-clayey siltstones; strata of greenish-grey flaggy clayey mudstones with hommocky bedding planes, which alternate with greenish-grey thin-foliated argillites …… 14.2 m
Throughout the bed: spongy spicules, inarticulate brachiopods, and trilobites. Renewed scarce trilobite assemblage includes *Pseudagnostus* (*Sulcatagnostus*) sp., *Rhaptagnostus impressus* (Lermontova), *Neoagnostus* (*Machairagnostus*) sp., *Aplotaspis caelata* (Lazarenko), *Plicatolina perlata* Lazarenko, *Parabolina* cf. *angusta* Pokrovskaya, *Kujandaspis* sp., etc.
41. Alternation similar to that of Bed 40. Silty-clayey limestones are less distinctly platy, reduced in thickness of constituent strata and greenish-grey mudstones …… 7.1 m
Trilobites *Rhaptagnostus* ex gr. *impressus* (Lermontova), *Neoagnostus* (*Machairagnostus*) sp., *Plicatolina perlata* Lazarenko, *Aplotaspis caelata* (Lazarenko), *Parabolina* cf. *angusta* Pokrovskaya, etc.
42. Alternation similar to that of Beds 40 and 41. A distinctive feature is well pronounced flaggy texture of interbedding mudstones-wackestones and thin-foliated calcareous-clayey siltstones. Abundant fossils are represented by quadriradiate spicules, inarticulate brachiopods, and trilobites *Rhaptagnostus impressus* (Lermontova), *Eurudagnostus* cf. *brevispinus* Lermontova, *Plicatolina perlata* Lazarenko, *Aplotaspis caelata* (Lazarenko), *Parabolina* cf. *angusta* Pokrovskaya, *Euricaryna* sp., etc. …… 13.1 m
43. Alternation of brownish-red microbedded, silty-clayey limestones; grey unbedded dolomitized limestones with laminae of clayey dolomitic siltstones. At the top: single trilobites *Rhaptagnostus*

40. Монотонное повторение пластов, сложенных переслаивающимися вакстоунами слабо алеврито-глинистыми темно-серыми тонкогоризонтальнослоистыми с силтстоунами известково-глинистыми; пластов слабо глинистых зеленовато-серых мадстоунов тонкоплитчатых с мелкобугорчатыми поверхностями напластования, переслаивающихся с зеленовато-серыми тонколистоватыми аргиллитами. Органические остатки встречаются по всему слою и представлены спикулами губок, беззамковыми брахиоподами и трилобитами. Состав комплексов трилобитов значительно обеднился и обновился: Pseudagnostus (Sulcatagnostus) sp., Rhaptagnostus impressus (Lermontova), Neoagnostus (Machairagnostus) sp., Aplotaspis caelata (Lazarenko), Plicatolina perlata Lazarenko, Parabolina cf. angusta Pokrovskaya, Kujandaspis sp. и др. …… 14.2 м
41. Переслаивание пород, подобное слою 40, но отличающееся отсутствием ярко выраженной плитчатости в толще алеврито-глинистых известняков, сокращением мощности пластов в целом и пропластков зеленовато-серых мадстоунов. Здесь найдены трилобиты Rhaptagnostus ex gr. impressus (Lermontova), Neoagnostus (Machairagnostus) sp., Plicatolina perlata Lazarenko, Aplotaspis caelata (Lazarenko), Parabolina cf. angusta Pokrovskaya и др. …… 7.1 м
42. Переслаивание пород, аналогичное слоям 40 и 41. Характерной особенностью слоя является ярко выраженная тонкая плитчатость прослоев переслаивающихся мадстоунов-вакстоунов и известковисто-глинистых тонколистоватых алевролитов. Органические остатки обильны и представлены четырехлучевыми спикулами губок, беззамковыми брахиоподами, трилобитами и конодонтами Rhaptagnostus impressus (Lermontova), Eurudagnostus cf. brevispinus Lermontova, Plicatolina perlata Lazarenko, Aplotaspis caelata (Lazarenko), Parabolina cf. angusta Pokrovskaya, Eucycarina sp. и др. … 13.1 м
43. Переслаивающиеся известняки слабо алеврито-глинистые серые с коричневатым оттенком, микрослоистые; известняки доломитистые серые, неслоистые, с пропластками доломитистых глинистых силтстоунов. Вблизи кровли слоя в коричневато-серых известняках найдены единичные трилобиты Rhaptagnostus cf. impressus (Lermontova), Aplotaspis caelata (Lazarenko), Plicatolina sp. … 1.5 м
44. Известняки доломитистые массивные темно-серые, тонкослоистые; алевролиты известковисто-глинистые с отчетливой тонкой полосчатостью; известняки коричневато-серые, тонко- и скрытозернистые, микрослоистые, с бугристыми поверхностями напластования. Находки фауны приурочены к прослоям коричневато-серых и зеленовато-серых известняков. Здесь найдены трилобиты Plicatolina perlata Lazarenko, Eurycarina lata Lazarenko et Pegel и др. …… 6.5 м
45. Ритмичное переслаивание: известняков алеврито-глинисто-доломитистых тонкогоризонтальнослоистых, массивных; глинистых зеленовато-серых мадстоунов тонколинзовидно-плитчатых; зеленовато-серых аргиллитов. Органические остатки во всех породах слоя многочисленны и представлены конодонтами Westergaardodina tricuspidata Müller, Phakelodus tenuis (Müller), Ph. elongatus An, Furnishina furnishi Müller, F. primitiva Müller, Prooneotodus gallatini (Müller), Prosagittodontus dunderbergiae (Müller), Problematoconites perforatus Müller и др., беззамковыми брахиоподами Quadrisonia minor Rowell et Henderson, Homotreta salancaniensis (Pelman) и трилобитами Plicatolina perlata Lazarenko, Pl. yakutica Pokrovskaya, Eurycarina triangula Lazarenko et Pegel, Parabolinites rectus Pokrovskaya, Neoagnostus (Machairagnostus) sp., Eurudagnostus cf. brevispinus Lermontova и др. … 10.4 м
46. Переслаивание пород, аналогичное слою 45, но с преобладанием аргиллитов. В породах средней и верхней частей слоя найдены спикулы губок, гастроподы, беззамковые брахиоподы, конодонты Phakelodus tenuis (Müller), Ph. elongatus An и трилобиты Trilobagnostus sp., Neoagnostus (N.) cf. sabulosus Peng, Parabolinites rectus Pokrovskaya, Parabolinites aff. rectus Pokrovskaya, Promegalaspides pelturae Westergård, Westonaspis granulosa Lazarenko, Koldinia sp., Kujandaspis sp., Skljarella? sp. и др. …… 10.3 м

Пачка V (слои 47–54) неполной мощностью 102.5 м характеризуется цикличным чередованием интервалов, сложенных тонко переслаивающимися мергелями или аргиллитами серо-зелеными, с тонкоплитчатыми, линзовидно-плитчатыми серыми вакстоунами, и интервалов, в которых преобладают конкрециеподобные, линзообразные слои коричневато-серых глинистых известняков или плитчатых вакстоунов.

47. Ритмичное переслаивание известняков алеврито-глинистых; вакстоунов с прослоями аргиллитов; мадстоунов темно-коричневатых микрослоистых с бугристой поверхностью напластования и прослоями черных хрупких листоватых алевро-аргиллитов. Органические

cf. *impressus* (Lermontova), *Aplotaspis caelata* (Lazarenko), *Plicatolina* sp. …… 1.5 m

44. Dark grey thin-bedded massive dolomitic siltstones; brownish-grey, thin- and cryptograined, microbedded limestones with hommocky bedding planes. The brownish-grey and greenish-grey limestones contain trilobites *Plicatolina perlata* Lazarenko, *Eurycarina lata* Lazarenko et Pegel, etc. …… 6.5 m
45. Rhythmical alternation of massive, thin-horizontal-bedded, dolomitic silty-clayey limestones; greenish-grey thin-lenticular-platy clayey mudstones; greenish-grey argillites …….. 10.4 m
Abundant fossils: conodonts *Westergaardodina tricuspidata* Müller, *Phakelodus tenuis* (Müller), *Ph. elongatus* An, *Furnishina furnishi* Müller, *F. primitiva* Müller, *Prooneotodus gallatini* (Müller), *Prosagittodontus dunderbergiae* (Müller), *Problematoconites perforatus* Müller, etc., inarticulate brachiopods *Quadrisonia minor* Rowell et Henderson, *Homotreta salancaniensis* (Pelman), and trilobites *Plicatolina perlata* Lazarenko, *Pl. yakutica* Pokrovskaya, *Eurycarina triangularis* Lazarenko et Pegel, *Parabolinites rectus* Pokrovskaya, *Neoagnostus* (*Machairagnostus*) sp., etc.
46. Analogous alternation but argillites dominate …….. 10.3 m
The middle and upper parts: spongy spicules, gastropods, inarticulate brachiopods, conodonts *Phakelodus tenuis* (Müller), *Ph. elongatus* An и трилобиты *Trilobagnostus* sp., *Neoagnostus* (*N.*) cf. *sabulosus* Peng, *Parabolinites rectus* Pokrovskaya, *Parabolinites* aff. *rectus* Pokrovskaya, *Promegalaspides pelturae* Westergård, *Westonaspis granulosa* Lazarenko, *Koldinia* sp., *Kujandaspis* sp., *Eurudagnostus cf. brevispinus* Lermontova, *Skljarella*? sp., etc.

Member V (about 102.5 m) shows cyclic alternation of intervals composed of marls or grey-green argillites interbedded with grey thin-platy, lenticular-platy wackestones and those dominated by nodular-like, lenticular strata of brownish-grey clayey limestones or platy wackestones.

47. Rhythmical alternation of silty-clayey limestones; wackestones with argillite interbeds; dark brown microbedded mudstones with hommocky bedding planes and ingterbeds of black brittle foliated silty argillites …….. 12.7 m
Fossils occur in abundance throughout the bed. A trilobite assemblage is renewed. Quadriradiate spicules, conodonts *Phakelodus tenuis* (Müller), inarticulate brachiopods *Linnarssonia rowelli* Pelman, and trilobites *Lotagnostus hedini* (Troedsson), *L. americanus* Billings, *Neoagnostus* (*Machairagnostus*) sp., *Trilobagnostus* sp., *Promegalaspides kinnekullensis* Westergård, *P. pelturae* Westergård, *Parabolinites* aff. *rectus* Pokrovskaya, *Skljarella* cf. *marinae* Petrunina, *Glyptometopus* sp., etc.
48. Alternation of dark grey-brownish mudstones with little clay material; silty-clayey dolomitic limestones …… 12.6 m
Fossils occur in abundance throughout the bed. Trilobites *Lotagnostus hedini* (Troedsson), *L. americanus* Billings, *Neoagnostus* (*N.*) cf. *sabulosus* Peng, *Trilobagnostus* sp., *Promegalaspides kinnekullensis* Westergård, *Parabolinites* aff. *rectus* Pokrovskaya, *Glyptometopus* sp., *Skljarella* cf. *marinae* Petrunina, etc.
49. Alternation of grey, dark grey to dark brownish, platy to flaggy mudstones-wackestones; grey silty-clayey dolomitic limestones; calcareous-dolomitic clayey siltstones; greenish-grey argillites within thin interbeds of grey mudstones …… 16.5 m
Inarticulate brachiopods and trilobites *Lotagnostus americanus* Billings, *Trilobagnostus* sp., *Promegalaspides* ex gr. *kinnekullensis* Westergård, *Acerocare cf. tullbergi* (Moberg et Möller), *Skljarella* cf. *marinae* Petrunina, etc.
50. Alternation of yellowish-light grey massive limestones, packstones-grainstones; grey and brownish-grey thin-wavy-platy at the base to platy at the top mudstones with thin interbeds of dolomitic-calcareous aleuropelite and argillites …….. 10.5 m
Articulate and inarticulate brachiopods, conodonts *Westergaardodina amplicava* Müller, *W. procera* Müller et Hinz, *W.* cf. *wimani* Müller, *Furnishina ovata* Müller et Hinz, *P. rotundatus* Druce et Jones, *Bengtsonella triangularis* Müller et Hinz, *Phakelodus simplex* Müller et Hinz, *Coelocerodontus* sp., and trilobites *Lotagnostus americanus* Billings, *Trilobagnostus rudis* (Salter), *Promegalaspides kinnekullensis* Westergård, *Skljarella* cf. *marinae* Petrunina, *Acerocare cf. tullbergi* (Moberg et Möller).
51. Rhythmical alternation of clayey-silty, detrital-grained limestones, mudstones with argillite interbeds …….. 13. 4 m

остатки многочисленны по всему слою. Состав комплексов трилобитов значительно обновляется. Собраны четырехлучевые спикулы губок, конодонты Phakelodus tenuis (Müller), беззамковые брахиоподы Linnarssonia rowelli Pelman и трилобиты Lotagnostus hedini (Troedsson), L. americanus Billings, Neoagnostus (Machairagnostus) sp., Trilobagnostus sp., Promegalaspides kinnekullensis Westergård, P. pelturae Westergård, Parabolinites aff. rectus Pokrovskaya, Skljarella cf. marinae Petrunina и др. …… 12.7 м

48. Переслаивание слабо глинистых темно-серых, с коричневатым оттенком, мадстоунов; известняков алеврито-глинистых, доломитистых. Органические остатки многочисленны по всему слою. Среди трилобитов определены Lotagnostus hedini (Troedsson), L. americanus Billings, Neoagnostus (N.) cf. sabulosus Peng, Trilobagnostus sp., Promegalaspides kinnekullensis Westergård, Parabolinites aff. rectus Pokrovskaya, Skljarella cf. marinae Petrunina и др. …….…… 12.6 м
49. Переслаивание серых, темно-серых, до темно-коричневатых, мадстоунов-вакстоунов от средне-неровноплитчатых до тонкоплитчатых; известняков серых алеврито-глинистых доломитистых; алевролитов известково-доломитистых глинистых; аргиллитов зеленовато-серых с включением частых маломощных прослоев серых мадстоунов. В слое найдены беззамковые брахиоподы и трилобиты Lotagnostus americanus Billings, Trilobagnostus sp., Promegalaspides ex gr. kinnekullensis Westergård, Acerocare cf. tullbergi (Moberg et Möller), Skljarella cf. marinae Petrunina и др. … 16.5 м
50. Переслаивание известняков желтовато-светло-серых, массивных, пакстоунов-грэйнстоунов; серых и коричневато-серых мадстоунов, от тонко-волнисто-плитчатых внизу пласта до средне-ровноплитчатых в его кровельной части, с маломощными прослоями доломитисто-известковистого алевропелита и аргиллитов. Найдены замковые и беззамковые брахиоподы, конодонты Westergaardodina amplicava Müller, W. cf. procera Müller et Hinz, W. cf. wimani Müller, Furnishina ovata Müller et Hinz, P. rotundatus Druce et Jones, Bengtsonella triangularis Müller et Hinz, Phakelodus simplex Müller et Hinz, Coelocerodontus sp. и трилобиты, среди которых определены Lotagnostus americanus Billings, Trilobagnostus rudis (Salter), Promegalaspides kinnekullensis Westergård, Skljarella cf. marinae Petrunina, Acerocare cf. tullbergi (Moberg et Möller) …… 10.5 м
51. Ритмичное переслаивание известняков глинисто-алевритистых, детрито-зернистых, мадстоунов с прослоями аргиллитов. В слое найдены беззамковые брахиоподы, колпачковые гастроподы, конодонты Phakelodus tenuis Müller, Prooneotodus gallatini (Müller), P. tenuis (Müller), Prooneotodus rotundatus Druce et Jones, Westergaardodina amplicava Müller, W. bicuspidata Müller, Furnishina furnishi Müller, F. primitiva Müller, F. cf. alata Szaniawski и трилобиты Lotagnostus americanus Billings, Lotagnostus hedini (Troedsson), Trilobagnostus sp., Macropyge (Aksapyge) transita Apollonov et Chugaeva, Parabolinites levis Lazarenko, Skljarella? merifica Lazarenko et Pegel. и др. … 13.4 м
52. Известняки тонкоплитчатые с волнистыми поверхностями напластования, переслоенные глинистыми алевролитами. В породах слоя найдены колпачковидные гастроподы и трилобиты Trilobagnostus sp., Lotagnostus americanus Billings, Parabolinites levis Lazarenko, Skljarella? merifica Lazarenko et Pegel и др. …… 16.0 м
53. Переслаивающиеся: алевролиты тонколистоватые темно-серые известково-глинистые; темно-серые, коричневатые зеленовато-темно-серые мадстоуны тонко- и среднеплитчатые; серые алеврито-глинистые, доломитистые известняки. Органические остатки встречаются по всему слою, но чаще в известняках и реже в известково-глинистых алевролитах: колпачковидные гастроподы, конодонты Prooneotodus rotundatus (Druce et Jones), Phakelodus tenuis (Müller), Furnishina furnishi Müller и трилобиты Lotagnostus americanus Billings, Trilobagnostus sp., Parabolinites levis Lazarenko, Skljarella? merifica Lazarenko et Pegel. и др. …… 9.8 м
54. Ритмичное переслаивание зеленовато-серых илистых детрито-зернистых известняков, очень плотных, с бугристыми поверхностями напластования; темно-серых тонко-неровноплитчатых мадстоунов, с маломощными прослойками темно-серых алевро-аргиллитов. Описание нижней части слоя выполнено на правобережье р. Хос-Нелегэ. Породы остальной части слоя фиксировались в приконтактовой части разреза на р. Далдын-Езниги примерно в 0,3 км ниже устья р. Хос-Нелегэ и на р. Нелегэр непосредственно выше устья р. Далдын-Езниги. В породах слоя найдены массовые беззамковые брахиоподы, четырехлучевые спикулы губок, конодонты Prooneotodus gallatini Müller, P. rotundatus (Druce et Jones), Phakelodus tenuis (Müller), и трилобиты Trilobagnostus sp., Skljarella? merifica Lazarenko et Pegel, Parabolinites levis Lazarenko и др. …… 11.0 м

Общая мощность огоньорской свиты – 435–440 м.

Inarticulate brachiopods, low conical gastropods, conodonts *Phakelodus tenuis* Müller, *Prooneotodus gallatini* (Müller), *P. tenuis* (Müller), *Prooneotodus rotundatus* Druce et Jones, *Westergaardodina amplicava* Müller, *W. bicuspidata* Müller, *Furnishina furnishi* Müller, *F. primitiva* Müller, *F.* cf. *alata* Szaniawski, and trilobites *Lotagnostus americanus* Billings, *Lotagnostus hedini* (Troedsson), *Trilobagnostus* sp., *Macropyge* (*Aksapyge*) *transita* Apollonov et Chugaeva, *Parabolinites levis* Lazarenko, *Skljarella*? *merifica* Lazarenko et Pegel, etc.

52. Flaggy limestones with wavy bedding planes and interbeds of clayey siltstones. Low conical gastropods and trilobites *Trilobagnostus* sp., *Lotagnostus americanus* Billings, *Parabolinites levis* Lazarenko, *Skljarella*? *merifica* Lazarenko et Pegel, etc. ..... 16.0 m
53. Alternation: dark-grey thin-foliated calcareous-clayey siltstones; dark grey, brownish-greenish-dark grey flaggy mudstones; grey silty-clayey dolomitic limestones ..... 9.8 m
Fossils are spread throughout the bed but most abundant in the limestones and calcareous-clayey siltstones: low conical gastropods, conodonts *Prooneotodus rotundatus* (Druce et Jones), *Phakelodus tenuis* (Müller), *Furnishina furnishi* Müller, and trilobites *Lotagnostus americanus* Billings, *Trilobagnostus* sp., *Parabolinites levis* Lazarenko, *Skljarella*? *merifica* Lazarenko et Pegel, etc.
54. Rhythmical alternation of greenish-grey slimy, very dense, detrital-grained limestones with hommocky bedding planes; dark grey flaggy mudstones with thin interbeds of dark grey aleuro-argillites. The lower part was described from an outcrop on the right bank of the Khos-Nelege River. The rest part is exposed at the Daldyn-Eznigi River, 0.3 km downstream of the Khos-Nelege mouth and at the Neleger River, immediately above the Daldyn-Eznigi mouth ..... 11.0 m
Mass inarticulate brachiopods, quadriradiate spicules, conodonts *Prooneotodus gallatini* Müller, *P. rotundatus* (Druce et Jones), *Phakelodus tenuis* (Müller), and trilobites *Trilobagnostus* sp., *Skljarella*? *merifica* Lazarenko et Pegel, *Parabolinites levis* Lazarenko, etc.

An overall thickness of the Ogon'or Formation is 435–440 m.

Biostratigraphy and chronostratigraphy

Two lower members of the Ogon'or Formation (Beds 1–13, total thickness is 90 m) belong to the Mayan Stage of the Middle Cambrian. Lower 10 m correspond to the upper part of the *Anomocarioides limbataeformis* Zone, the overlying *Lejopyge laevigata* and *Proagnostus bulbus* zones correspond to the *Lejopyge laevigata* Zone of the Middle Cambrian (the Siberian Platform scale) (Figs. 15 and 19).

The ***Lejopyge laevigata Zone*** (upper half of Bed 2 – lower half of Bed 9) contains trilobites *Lejopyge laevigata* (Dalman), *L. armata* (Linnarsson), *Ptychagnostus aculeatus* (Angelin), *Oidalagnostus trispinifer* Westergård, *Hypagnostus brevifrons* (Angelin), *Megagnostus glandiformis* (Angelin), *Anomocarina excavata* (Angelin), *Agraulos acuminatus* (Angelin), *Aldanaspis truncata* (Lermontova in N. Tchernysheva), *Maiaspis spinosa* Lazarenko, etc.

The ***Proagnostus bulbus*** Zone (upper half of Bed 9 – Bed 13) is characterized by trilobites *Lejopyge laevigata* (Dalman), *Proagnostus bulbus* Butts, *Ammagnostus* (*A.*) aff. *bassa* (Öpik), *Ammagnostus* (*A.*) *simplexiformis* (Rosova), *Oidalagnostus trispinifer* Westergård, *Goniagnostus spiniger* (Westergård), *Acrocephalites stenometopus* (Angelin), *Peronopsis* cf. *insignis* (Wallerius), *Clavagnostus repandus* (Westergård in Holm et Westergård), *Buttsia pinga* Lazarenko, *Proceratopyge nathorsti* Westergård, *Rina celebrata* Rosova, *Siligirites calvus* Pokrovskaya, etc.; brachiopods *Linnarssonia* sp., *Homotreta salancaniensis* (Pelman), and rare conodonts *Gapparodus bisulcatus* (Müller).

The upper part of *Member II* of the Ogon'or Formation (Beds 14–16, thickness is 19 m) is assigned to the Chomurdakh Horizon of the Upper Cambrian (the Siberian Platform scale) (Figs. 15, 19). It embraces the trilobite *Clavagnostus spinosus* and *Glyptagnostus stolidotus* zones. Some taxa characteristic of these zones and the underlying Mayan deposits are shown in Plates 13–15.

Биостратиграфия и хроностратиграфия

Отложения двух нижних пачек огоньорской свиты (слои 1-13) общей мощностью 90 м относятся к **майскому ярусу** среднего кембрия Российского стандарта. Нижние 10 м свиты соответствуют верхам зоны *Anomocarioides limbataeformis*, перекрывающие отложения зон *Lejopyge laevigata* и *Proagnostus bulbus* отвечают зоне *Lejopyge laevigata* унифицированной шкалы среднего кембрия Сибирской платформы (см. рис. 15 и 19).

Зона Lejopyge laevigata (верхняя половина слоя 2 – нижняя половина слоя 9) содержит трилобитов Lejopyge laevigata (Dalman), L. armata (Linnarsson), Ptychagnostus aculeatus (Angelin), Oidalagnostus trispinifer Westergård, Hypagnostus brevifrons (Angelin), Megagnostus glandiformis (Angelin), Anomocarina excavata (Angelin), Agraulos acuminatus (Angelin), Aldanaspis truncata (Lermontova in N. Tchernysheva), Maiaspis spinosa Lazarenko и др.

Зона Proagnostus bulbus (верхняя половина слоя 9 – слой 13 включительно) охарактеризована трилобитами Lejopyge laevigata (Dalman), Proagnostus bulbus Butts, Ammagnostus (A.) aff. bassa (Öpik), Ammagnostus (A.) simplexiformis (Rosova), Oidalagnostus trispinifer Westergård, Goniagnostus spiniger (Westergård), Acrocephalites stenometopus (Angelin), Peronopsis cf. insignis (Wallerius), Clavagnostus repandus (Westergård in Holm et Westergård), Buttsia pinga Lazarenko, Proceratopyge nathorsti Westergård, Rina celebrata Rosova, Siligirites calvus Pokrovskaya и др.; брахиоподами Linnarssonia sp., Homotreta salancaniensis (Pelman) и редкими конодонтами Gapparodus bisulcatus (Müller).

К чомурдахскому горизонту стратиграфической шкалы верхнего кембрия Сибирской платформы в разрезе р. Хос-Нелегэ отнесена верхняя часть пачки 2 огоньорской свиты (слои 14–16) мощностью 19 м (см. рис. 15, 19). В его составе выделены трилобитовые зоны *Clavagnostus spinosus* и *Glyptagnostus stolidotus*. Некоторые характерные таксоны трилобитов этих зон, а также подстилающих отложений майского яруса представлены на таблицах 13–15.

Зона Clavagnostus spinosus (слой 14 – нижняя половина слоя 16) содержит трилобитов, перешедших из подстилающих отложений – Proagnostus bulbus Butts, Kormagnostus minutus (Schrank), Toxotis venustus Lazarenko, Buttsia pinga Lazarenko, Proceratopyge nathorsti Westergård и др. Впервые в этой зоне появились Aspidagnostus laevis Palmer, Paradamesella aff. nobilis Lu et Lin, Acmarhachis typicalis Resser, Clavagnostus spinosus Resser, Palaeadotes florens (Lazarenko), Onchonotellus tchekurensis Lazarenko, Innitagnostus innitens Öpik, Nahannagnostus nganasanicus (Rosova), Acrocephalites stenometopus agnostorum Westergård, Oedorhachis typicalis Resser, Schmalenseeia spinulosa Lazarenko, Ammagnostus psammius Öpik, Paracoosia cf. sukhanica N. Tchernysheva и др. В этой зоне обнаружены конодонты Gapparodus bokononi (Landing), G. heckeri Abaimova (табл. 24, фиг. 1, 2, 6) и брахиоподы Linnarssonia rowelli Pelman, Homotreta salancaniensis (Pelman), Lingulella variabilis Pelman.

Зона Glyptagnostus stolidotus (верхняя половина слоя 16 – нижние 1.5 м слоя 17) охарактеризована немногочисленным по количеству таксонов комплексом трилобитов. Впервые на этом уровне появились Glyptagnostus stolidotus Öpik и Pseudagnostus prolongus (Hall et Whitfield), из подстилающих отложений перешли Aspidagnostus laevis Palmer, Paradamesella binodosa (Egorova), Palaeadotes florens (Lazarenko), Nahannagnostus nganasanicus (Rosova), Clavagnostus spinosus Resser, Paracoosia cf. sukhanica N. Tchernysheva и др. Здесь же найдены брахиоподы Linnarssonia rowelli Pelman и Lingulella sp.

The ***Clavagnostus spinosus*** Zone (Bed 14 – lower half of Bed 16) contains trilobites passed from the underlying deposits *Proagnostus bulbus* Butts, *Kormagnostus minutus* (Schrank), *Toxotis venustus* Lazarenko, *Buttsia pinga* Lazarenko, *Proceratopyge nathorsti* Westergård, etc., first appeared *Aspidagnostus laevis* Palmer, *Paradamesella* aff. *nobilis* Lu et Lin, *Acmarhachis typicalis* Resser, *Clavagnostus spinosus* Resser, *Palaeadotes florens* (Lazarenko), *Onchonotellus tchekurensis* Lazarenko, *Innitagnostus innitens* Öpik, *Nahannagnostus nganasanicus* (Rosova), *Acrocephalites stenometopus agnostorum* Westergård, *Oedorhachis typicalis* Resser, *Schmalenseeia spinulosa* Lazarenko, *Ammagnostus psammius* Öpik, *Paracoosia* cf. *sukhanica* N. Tchernysheva, etc., conodonts *Gapparodus bokononi* (Landing), *G. heckeri* Abaimova (Plate 24, Figs. 1, 2, 6), and brachiopods *Linnarssonia rowelli* Pelman, *Homotreta salancaniensis* (Pelman), *Lingulella variabilis* Pelman.

The ***Glyptagnostus stolidotus Zone*** (upper half of Bed 16 – lower 1.5 m of Bed 17) is characterized by undiverse trilobite assemblage: first appeared *Glyptagnostus stolidotus* Öpik and *Pseudagnostus prolongus* (Hall et Whitfield), passed from the underlying deposits *Aspidagnostus laevis* Palmer, *Paradamesella binodosa* (Egorova), *Palaeadotes florens* (Lazarenko), *Nahannagnostus nganasanicus* (Rosova), *Clavagnostus spinosus* Resser, *Paracoosia* cf. *sukhanica* N. Tchernysheva, etc. as well as by brachiopods *Linnarssonia rowelli* Pelman and *Lingulella* sp.

The Kutugun Horizon of the Upper Cambrian (the Siberian Platform scale) unites Beds 17–38 belonging to *Member III* and the lower third of *Member IV* of the Ogon'or Formation, 154 m of total thickness. It includes the trilobite zones of *Glyptagnostus reticulatus*, *Eugonocare* (*Pseudeugonocare*) *borealis*, *Agnostotes orientalis – Irvingella* and *Maladioidella abdita* (=*Cedarellus felix*) (Figs. 15, 19; Plates 15–19).

The ***Glyptagnostus reticulatus*** Zone unites Beds 17 – Bed 24 with almost renewed assemblage of trilobites *Glyptagnostus reticulatus* (Angelin), *Eugonocare* (*Olenaspella*) ex gr. *evansi* (Kobayashi), *Aspidagnostus lunulosus* (Kryskov in Borovikov et Kryskov), *Aspidagnostus rugosus* Palmer, *Agnostus* (*Homagnostus*) *captiosus* (Lazarenko), *A.* (*H.*) *obesus* (Belt), *Pseudagnostus idalis* Öpik, *Proceratopyge* aff. *chuhsiensis* Lu, *Acrocephalaspis orientalis* Lazarenko, *Nganasanella* sp., etc. and brachiopods *Linnarssonia rowelli* Pelman, *Lingulella variabilis* Pelman.

The ***Eugonocare*** (***Pseudeugonocare***) ***borealis*** Zone (middpe part of Bed 24 – middle part of Bed 32) contains trilobites: first appeared *Erixaniun sentum* Öpik, *Pseudagnostus* ex gr. *rotundatus* Lermontova, *Eugonocare* (*Pseudeugonocare*) *borealis* (Lermontova), *Peratagnostus orientalis* (Lazarenko), *Proceratopyge* cf. *captiosus* Lazarenko, disappearing *Eugonocare* (*Olenaspella*) ex gr. *evansi* (Kobayashi), *Acrocephalaspis orientalis* Lazarenko, *Pseudagnostus idalis* Öpik, *Nganasanella* sp., etc. There are also brachiopods *Lingulella* sp., *Dysortis* sp., *Fossuliella* sp., *Quadrisonia minor* Rowell et Henderson (Plate 27) and conodonts *Westergaardodina* cf. *tricuspidata* Müller, *Furnishina* sp., *Phakelodus tenuis* (Müller).

The ***Agnostotes orientalis – Irvingella*** Zone comprises upper 3.3 m of Bed 32 – lowermost part of Bed 35 with trilobites *Eugonocare* (*Olenaspella*) cf. *cylindrata* Peng, *Lisogoragnostus* cf. *kalisae* Rosova, *Neoagnostus* (*N.*) *quadratiformis* Ergaliev, *N.* (*N.*) *quadratus* (Lazarenko), (*N.*) (*N.*) cf. *sabulosus* Peng, *Acrocephalites militans* Lermontova, *Agnostotes orientalis* (Kobayashi), *Pseudagnostus josepha* (Hall), *Irvingella megalops* (Kobayashi), *Irvingella major* Ulrich et Resser, *Parabolinina edita* Lazarenko, *Parabolina* ex gr. *spinulosa* (Wahlenberg), *Tagenarella* aff. *eniseica* Lazarenko, *Catuniella*? *monstruosa* Lazarenko, *Rhaptagnostus impressus* (Lermontova), *Yurakia yurakiensis* Rosova, etc., rare condonts *Phakelodus tenuis* (Müller), *Ph. elongatus* (An), *Furnishina* cf. *pernica* An., *F. furnishi* Müller, *F. quadrata* (Müller), and brachiopods *Fossuliella* sp., *Quadrisonia minor* Rowell et Henderson (Plates 27, 28).

В кутугунский горизонт стратиграфической шкалы верхнего кембрия Сибирской платформы объединены слои 17–38, относящиеся к пачке 3 и нижней трети пачки 4 огоньорской свиты общей мощностью 154 м. В его составе выделяются трилобитовые зоны *Glyptagnostus reticulatus*, *Eugonocare* (*Pseudeugonocare*) *borealis*, *Agnostotes orientalis – Irvingella* и *Maladioidella abdita* (=*Cedarellus felix*) (см. рис. 15, 19, табл. 15–19).

Зона Glyptagnostus reticulatus объединяет слои 17 – середина слоя 24 с почти полностью обновленным комплексом трилобитов, включающим Glyptagnostus reticulatus (Angelin), Eugonocare (Olenaspella) ex gr. evansi (Kobayashi), Aspidagnostus lunulosus (Kryskov in Borovikov et Kryskov), Aspidagnostus rugosus Palmer, Agnostus (Homagnostus) captiosus (Lazarenko), A. (H.) obesus (Belt), Pseudagnostus idalis Öpik, Proceratopyge aff. chuhsiensis Lu, Acrocephalaspis orientalis Lazarenko, Nganasanella sp. и др., и с брахиоподами Linnarssonia rowelli Pelman, Lingulella variabilis Pelman.

В зоне ***Eugonocare*** (***Pseudeugonocare***) ***borealis*** (середина слоя 24 – середина слоя 32) впервые появились трилобиты Erixaniun sentum Öpik, Pseudagnostus ex gr. rotundatus Lermontova, Eugonocare (Pseudeugonocare) borealis (Lermontova), Peratagnostus orientalis (Lazarenko), Proceratopyge cf. captiosus Lazarenko, завершили развитие Eugonocare (Olenaspella) ex gr. evansi (Kobayashi), Acrocephalaspis orientalis Lazarenko, Pseudagnostus idalis Öpik, Nganasanella sp. и др. Здесь же найдены брахиоподы Lingulella sp., Dysortis sp., Fossuliella sp., Quadrisonia minor Rowell et Henderson (табл. 27) и конодонты Westergaardodina cf. tricuspidata Müller, Furnishina sp., Phakelodus tenuis (Müller).

2

К зоне ***Agnostotes orientalis – Irvingella*** относятся отложения верхних 3.3 м слоя 32 – низов слоя 35 с трилобитами Eugonocare (Olenaspella) cf. cylindrata Peng, Lisogoragnostus cf. kalisae Rosova, Neoagnostus (N.) quadratiformis Ergaliev, N. (N.) quadratus (Lazarenko), N. (N.) cf. sabulosus Peng, Acrocephalites militans Lermontova, Agnostotes orientalis (Kobayashi), Pseudagnostus josepha (Hall), Irvingella megalops (Kobayashi), Irvingella major Ulrich et Resser, Parabolinina edita Lazarenko, Parabolina ex gr. spinulosa (Wahlenberg), Tagenarella aff. eniseica Lazarenko, Catuniella? monstruosa Lazarenko, Rhaptagnostus impressus (Lermontova), Yurakia yurakiensis Rosova и др. В отложениях этой зоны найдены редкие конодонты Phakelodus tenuis (Müller), Ph. elongatus (An), Furnishina cf. pernica An, F. furnishi Müller, F. quadrata (Müller) и брахиоподы Fossuliella sp., Quadrisonia minor Rowell et Henderson (табл. 27, 28).

В зоне ***Maladioidella abdita*** (=***Cedarellus felix***) (низы слоя 35 – низы слоя 39) помимо зонального вида впервые появляются трилобиты Pseudagnostus (Sulcatagnostus) sp., Eurudagnostus cf. minor Ergaliev, Protopeltura holtedahli Henningsmoen, Protopeltura aff. broeggeri (Holtedahl), Proceratopyge fragilis (Troedsson), Amorphella modesta Rosova; завершают развитие Acmarhachis typicalis Resser, Lisogoragnostus cf. calisae Rosova, Acrocephalites militans Lermontova. Проходящими видами являются Pseudagnostus ex gr. rotundatus Lermontova и Rhaptagnostus impressus (Lermontova) и др.

В отложениях этой зоны обнаружены брахиоподы Siphonotreta sp., Lingulella variabilis Pelman, Linnarssonia rowelli Pelman, Paterina lucina Walcott, Lingulella variabilis Pelman, Homotreta salancaniensis (Pelman), Quadrisonia minor Rowell et Henderson, Zhanatella? sp. и конодонты Phakelodus tenuis (Müller), Ph. elongatus An, Furnishina furnishi Müller, F. primitiva Müller, F. cf. kleithria Müller et Hinz, Westergaardodina bicuspidata Müller.

Конодонты кутугунского горизонта отнесены к «зоне» ***Furnishina – Westergaardodina***.

Хос-нелегерский горизонт стратиграфической шкалы кембрия Сибирской платформы установлен в данном разрезе в отложениях огоньорской свиты, перекрывающих кутугунский горизонт и подстилающих слои с трилобитами Parabolinites levis, которые

The ***Maladioidella abdita*** (=***Cedarellus felix***) Zone (lower part of Bed 35 – lower part of Bed 39) enclose, in addition to the zonal species, trilobites: first appeared *Pseudagnostus* (*Sulcatagnostus*) sp., *Eurudagnostus* cf. *minor* Ergaliev, *Protopeltura holtedahli* Henningsmoen, *Protopeltura* aff. *broeggeri* (Holtedahl), *Proceratopyge fragilis* (Troedsson), *Amorphella modesta* Rosova; disappearing *Acmarhachis typicalis* Resser, *Lisogoragnostus* cf. *calisae* Rosova, *Acrocephalites militans* Lermontova, and passing into overlying beds *Pseudagnostus* ex gr. *rotundatus* Lermontova and *Rhaptagnostus impressus* (Lermontova), etc.

The zone also contains brachiopods *Siphonotreta* sp., *Lingulella variabilis* Pelman, *Linnarssonia rowelli* Pelman, *Paterina lucina* Walcott, *Lingulella variabilis* Pelman, *Homotreta salancaniensis* (Pelman), *Quadrisonia minor* Rowell et Henderson, *Zhanatella*? sp. and conodonts *Phakelodus tenuis* (Müller), *Ph. elongatus* An, *Furnishina furnishi* Müller, *F. primitiva* Müller, *F.* cf. *kleithria* Müller et Hinz, *Westergaardodina bicuspidata* Müller. Conodonts of the Kutugunian Horizon are referred to the *Furnishina – Westergaardodina* «Zone».

The Khos-Nelege Horizon of the Cambrian (the Siberian platform scale)) was identified inside the Ogon'or Formation between the Kutugunian Horizon and the beds with trilobites *Parabolinites levis*; these beds being referred to the Ordovician by N.P. Lazarenko (Lazarenko, Nikiforov, 1972; Resolutions…, 1983). The horizons comprises the trilobite zones of *Plicatolina perlata*, *Parabolinites rectus* and the lower half of the *Lotagnostus americanus* Zone (Bed 39 – middle part of Bed 51, total thickness is 153 m) (Figs 15, 19, Plates 20–23).

The ***Plicatolina perlata*** Zone (Bed 39 – lower 2.5 m of Bed 45) is characterized by trilobites: first appeared *Eurudagnostus* cf. *brevispinus* Lermontova, *Kujandaspis* sp., *Neoagnostus* (*Machairagnostus*) sp., *Aplotaspis caelata* (Lazarenko), *Parabolina* cf. *angusta* Pokrovskaya, *Plicatolina perlata* Lazarenko, *Eurycarina lata* Lazarenko et Pegel and disappearing *Pseudagnostus* (*Sulcatagnostus*) sp., *Rhaptagnostus impressus* (Lermontova), *Peratagnostus orientalis* (Lazarenko), *Pseudagnostus* ex gr. *rotundatus* Lermontova, *Maladioidella abdita* (Salter), *Protopeltura holtedahli* Henningsmoen, etc.

A diverse assemblage of conodonts: *Phakelodus tenuis* (Müller), *Ph. elongatus* (An), *Ph. simplex* Müller et Hinz, *Furnishina furnishi* Müller, *F. primitiva* Müller, *F. alata* Szaniawski, *Coelocerodontus latus* van Wamel, *C. bicostatus* van Wamel, *Laiwugnathus laiwuensis expansus* An, *Prooneotodus gallatini* (Müller), *P. rotundatus* (Druce et Jones), *Prosagittodontus dunderbergiae* (Müller), *P. minimus* Müller et Hinz, *Problematoconites perforatus* Müller, *Westergaardodina bicuspidata* Müller, *W. bohlini* Müller, *W. amplicava* Müller, *Viirodus* sp., *Nogamiconus* sp., *Serratocambria* sp. (Plates 24 and 25).

The ***Parabolinites rectu***s Zone (upper 8 m of Bed 45 – lower 7 m of Bed 47) contains first appeared *Lotagnostus*, *Skljarella* forms and *Westonaspis granulosa* Lazarenko, *Parabolinites rectus* Pokrovskaya, *Parabolinites* aff. *rectus* Pokrovskaya, *Promegalaspides pelturae* Westergård, *Plicatolina yakutica* Pokrovskaya, as well as disappearing *Neoagnostus* (*Machairagnostus*) sp., *Plicatolina perlata* Lazarenko, *Kujandaspis* sp. There are also brachiopods *Homotreta salancaniensis* (Pelman), *Quadrisonia minor* Rowell et Henderson (Plate 27) and conodonts *Phakelodus tenuis* (Müller), *Ph. elongatus* An.

The lower half of the ***Lotagnostus americanus*** Zone (middle of Bed 47 – middle of Bed 51) includes trilobites *Lotagnostus hedini* (Troedsson), *L. americanus* Billings, *Trilobagnostus rudis* (Salter), *Neoagnostus* (*N.*) cf. *sabulosus* Peng, *Skljarella* sp., *Parabolinites* aff. *rectus* Pokrovskaya, *Promegalaspides kinnekullensis* Westergård, *Acerocare cf. tullbergi* Moberg et Möller, etc.

Becide the listed taxa, the ***Lotagnostus americanus*** Zone (middle of Bed 47 – Bed 53) encloses trilobites *Macropyge* (*Aksapyge*) *transita* Apollonov et Chugaeva, *Parabolinites levis* Lazarenko,

Н.П. Лазаренко относила к ордовику (Лазаренко, Никифоров, 1972; Решения…, 1983). К этому горизонту отнесена верхняя часть разреза огоньорской свиты (слой 39 – середина слоя 51) в составе трилобитовых зон *Plicatolina perlata*, *Parabolinites rectus*, а также нижней половины зоны *Lotagnostus americanus* общей мощностью 153 м (рис. 15, 19, табл. 20–23).

Зона Plicatolina perlata (слои 39 – нижние 2.5 м слоя 45) охарактеризована впервые появившимися в разрезе трилобитами Eurudagnostus cf. brevispinus Lermontova, Kujandaspis sp., Neoagnostus (Machairagnostus) sp., Aplotaspis caelata (Lazarenko), Parabolina cf. angusta Pokrovskaya, Plicatolina perlata Lazarenko, Eurycarina lata Lazarenko et Pegel и закончившими здесь свое развитие Pseudagnostus (Sulcatagnostus) sp., Rhaptagnostus impressus (Lermontova), Peratagnostus orientalis (Lazarenko), Pseudagnostus ex gr. rotundatus Lermontova, Maladioidella abdita (Salter), Protopeltura holtedahli Henningsmoen и др.

Отложения, отнесенные к трилобитовой зоне *Plicatolina perlata*, охарактеризованы довольно разнообразным комплексом конодонтов: Phakelodus tenuis (Müller), Ph. elongatus (An), Ph. simplex Müller et Hinz, Furnishina furnishi Müller, F. primitiva Müller, F. alata Szaniawski, Coelocerodontus latus van Wamel, C. bicostatus van Wamel, Laiwugnathus laiwuensis expansus An, Prooneotodus gallatini (Müller), P. rotundatus (Druce et Jones), Prosagittodontus dunderbergiae (Müller), P. minimus Müller et Hinz, Problematoconites perforatus Müller, Westergaardodina bicuspidata Müller, W. bohlini Müller, W. amplicava Müller, Viirodus sp., Nogamiconus sp., Serratocambria sp. (табл. 24 и 25).

2

В зоне ***Parabolinites rectus*** (верхние 8 м слоя 45 – нижние 7 м слоя 47) впервые появляются представители родов Lotagnostus, Skljarella, а также виды Westonaspis granulosa Lazarenko, Parabolinites rectus Pokrovskaya, Parabolinites aff. rectus Pokrovskaya, Promegalaspides pelturae Westergård, Plicatolina yakutica Pokrovskaya. В этой зоне заканчивается стратиграфическое распространение Neoagnostus (Machairagnostus) sp., Plicatolina perlata Lazarenko, Kujandaspis sp., Eurycarina lata Lazarenko et Pegel, E. triangula Lazarenko et Pegel,

В отложениях трилобитовой зоны *Parabolinites rectus* найдены брахиоподы Homotreta salancaniensis (Pelman), Quadrisonia minor Rowell et Henderson (см. табл. 27) и конодонты Phakelodus tenuis (Müller), Ph. elongatus An.

К хос-нелегерскому горизонту также отнесена нижняя половина зоны *Lotagnostus americanus* (середина слоя 47 – середина слоя 51 огоньорской свиты) с трилобитами Lotagnostus hedini (Troedsson), L. americanus Billings, Trilobagnostus rudis (Salter), Neoagnostus (N.) cf. sabulosus Peng, Skljarella cf. marinae Petrunina, Parabolinites aff. rectus Pokrovskaya, Promegalaspides kinnekullensis Westergård, Acerocare cf. tullbergi Moberg et Möller и др.

В целом к отложениям зоны *Lotagnostus americanus* (середина слоя 47 – слой 53) помимо перечисленных выше таксонов приурочено распространение трилобитов Macropyge (Aksapyge) transita Apollonov et Chugaeva, Parabolinites levis Lazarenko, Skljarella? merifica Lazarenko et Pegel, Niobella sp. и др. Зона *L. americanus* распространена до верхов слоя 53 огоньорской свиты и не имеет верхней границы в разрезе р. Хос-Нелегэ.

Отложения, перекрывающие хос-нелегерский горизонт, выделяются в слои с полимерными трилобитами Parabolinites levis, которые отвечают большей верхней части стратиграфического объема зоны *Lotagnostus americanus* (середина слоя 51 – слой 53), и, кроме того, характеризуют отложения верхов огоньорской свиты (слой 54), где вид Lotagnostus americanus не встречен.

Skljarella? merifica Lazarenko et Pegel, *Niobella* sp., etc. The upper boundary of this zone cannot be observed in the Khos-Nelege section.

Beds with polymeric trilobites *Parabolinites levis* overlying the Khos-Nelege Horizon are stratigraphic equivalent of the larger, upper part of the *Lotagnostus americanus* Zone (middle of Bed 51 – Bed 53) and constituent of the uppermost Ogon'or Formation (Bed 54) where *Lotagnostus americanus* was not found.

The upper part of the Ogon'or Formation section at the Khos-Nelege and Neleger rivers (Beds 50–54) in scope of the trilobite *Lotagnostus americanus* Zone and Beds with *Parabolinites levis* contain condonts *Westergaardodina amplicava* Müller, *W. procera* Müller et Hinz, *W.* cf. *wimani* Müller, *Bengtsonella triangularis* Müller et Hinz, *Prooneotodus* sp., *Furnishina furnishi* Müller, *F. ovata* Müller et Hinz, *Coelocerodontus bicostatus* van Wamel, *Phakelodus tenuis* (Müller), *Ph. simplex* Müller et Hinz, etc. (Plates 24, 25). At the top (Bed 52) there appeared earliest euconodonts *Prohirsutodontus* sp. (Plate 26). The conodonts of the Khos-Nelege Horizon and the overlying Ogon'or deposits are related to the *Westergaardodina amplicava* Zone.

Bed 1 – lower part of Bed 2 (10 m) assigned to the *Anomocarioides limbataeformis* Zone are correlative to the upper part of the Drumian Stage of the ISC Upper part of Bed 2 – lower 1.5 m of Bed 17 (about 100 m) in scope of the trilobite zones of *Lejopyge laevigata*, *Proagnostus bulbus*, *Clavagnostus spinosus* and *Glyptagnostus stolidotus* correspond to with the Guzhangian Stage of the ISC (Figs. 18–20).

The FAD of *Glyptagnostus reticulatus* (111.4 m above the Ogon'or base and 1.5 m above the Bed 17 base) marks the base of the Paibian Stage of the Furongian Series of the Upper Cambrian (ISC). The Paibian deposits 121.4 m thick (*Member III*: upper 3.5 m of Bed 17 – lower 7 m of Bed 32) are characterized by trilobites of the *Glyptagnostus reticulatus* and *Eugonocare* (*Pseudeugonocare*) *borealis* zones (Fig. 19).

The Khos-Nelege section is proposed as the Global Standard Stratotype-section and Point (GSSP) for the lower boundary of the new (middle) stage of the Upper Cambrian of the ISC under the name Chekurovkian (Figs. 16, 17, 19–21). A base of the this stage is defined by the FAD of *Agnostotes orientalis*, 213.3 m above the base of the Ogon'or Formation and 3.3 m below the top of Bed 32. This stage comprises *Members III, IV* and *V* from upper 3.3 m of Bed 32 up to lower 7 m of Bed 47 inclusive (total thickness is 125 m). A top of the stage is defined by the FAD of trilobites *Lotagnostus americanus*.

In the Khos-Nelege section the Chekurovkian Stage includes (from the base upward): the trilobite zones of *Agnostotes orientalis – Irvingella*, *Maladioidella abdita*, *Plicatolina perlata* and *Parabolinites rectus*, conodont zones of *Furnishina – Westergaardodina* and *Westergaardodina amplicava*.

The agnostid trilobite *Lotagnostus americanus* (=*Lotagnostus asiaticus*, *L. trisectus*, *L. punctatus*, *L. obscurus* etc., according to Peng, Babcock, 2005) appears for the first time 339 m above the Ogon'or Formation base and 7 m above the Bed 47 base. The FAD of this form was recommended by the ISCS as the lower boundary of the upper (tenth) stage of the Cambrian. The Khos-Nelege section is proposed as the Global Standard Stratotype-section and Point (GSSP) for the lower boundary of this stage named Nelegerian (Figs. 15, 16, 18, 19, 20). It is characterized by trilobites of the *Lotagnostus americanus* Zone, Beds with *Parabolinites levis* and conodonts of the *Westergaardodina amplicava* Zone. Thickness of the Nelegerian Stage in the section under consideration is 95.5 m.

Верхняя часть разреза огоньорской свиты по рекам Хос-Нелегэ и Нелегер (слои 50–54) в объеме трилобитовой зоны *Lotagnostus americanus* и слоев с Parabolinites levis содержит конодонтов Westergaardodina amplicava Müller, W. procera Müller et Hinz, W. cf. wimani Müller, Bengtsonella triangularis Müller et Hinz, Prooneotodus sp. Furnishina furnishi Müller, F. ovata Müller et Hinz, Coelocerodontus bicostatus van Wamel, Phakelodus tenuis (Müller), Ph. simplex Müller et Hinz и др. (см. табл. 24, 25). В верхах разреза (слой 52) появляются первые эуконодонты Prohirsutodontus sp. (табл. 26). Конодонты хос-нелегерского горизонта и перекрывающих отложений огоньорской свиты относятся к зоне *Westergaardodina amplicava*.

Слой 1 и нижняя часть слоя 2 огоньорской свиты общей мощностью 10 м, относимые к зоне *Anomocarioides limbataeformis*, сопоставимы с верхами друмского яруса Международной стратиграфической шкалы (МСШ). Породы двух нижних пачек огоньорской свиты (верхняя часть слоя 2 – нижние 1.5 м слоя 17) мощностью около 100 м в объеме трилобитовых зон *Lejopyge laevigata*, *Proagnostus bulbus*, *Clavagnostus spinosus* и *Glyptagnostus stolidotus* коррелируются с гужанским ярусом МСШ (см. рис. 18–20).

Появлением в разрезе огоньорской свиты Glyptagnostus reticulatus (111.4 м выше подошвы свиты и 1.5 м выше подошвы слоя 17) отмечено основание паибийского яруса и фуронского отдела, верхнего в МСШ кембрия. Отложения паибийского яруса мощностью 121.4 м (породы пачки 3 огоньорской свиты: от верхних 3.5 м слоя 17 до нижних 7 м слоя 32 включительно) охарактеризованы трилобитами зон *Glyptagnostus reticulatus* и *Eugonocare* (*Pseudeugonocare*) *borealis* (см. рис. 19).

Разрез р. Хос-Нелегэ предлагается в качестве стратотипа и точки глобального стандарта (Global Standard Stratotype-section and Point – GSSP) нижней границы нового (среднего) яруса верхнекембрийского отдела МСШ, которому здесь дано название чекуровский (Chekurovkian Stage) (см. рис. 16, 17, 19–21). Его подошва устанавливается по FAD *Agnostotes orientalis* в 213.3 м от основания огоньорской свиты и в 3.3 м ниже кровли слоя 32. К этому ярусу относятся породы пачек 3, 4 и 5 свиты, объединяющие отложения от верхних 3.3 м слоя 32 до нижних 7 м слоя 47 включительно общей мощностью 125 м. Кровлей яруса является уровень первого появления трилобитов Lotagnostus americanus.

В разрезе р. Хос-Нелегэ в составе чекуровского яруса выделяются трилобитовые зоны (снизу вверх): *Agnostotes orientalis – Irvingella*, *Maladioidella abdita*, *Plicatolina perlata* и *Parabolinites rectus*, конодонтовые зоны *Furnishina – Westergaardodina* и *Westergaardodina amplicava*.

В 339 м от основания огоньорской свиты и в 7 м выше подошвы слоя 47 отмечается первое появление вида агностидного трилобита Lotagnostus americanus (=Lotagnostus asiaticus, L. trisectus, L. punctatus, L. obscurus и др. по Peng, Babcock, 2005), FAD которого ISCS рекомендовала принять в качестве нижней границы верхнего (10-го) яруса кембрия. Разрез р. Хос-Нелегэ предлагается в качестве стратотипа и точки глобального стандарта (GSSP) нижней границы этого яруса, которому здесь дано название нелегерский (см. рис. 16, 17, 19–21). Он охарактеризован трилобитами зоны *Lotagnostus americanus*, слоев с Parabolinites levis и конодонтами зоны *Westergaardodina amplicava*. Неполная мощность нелегерского яруса в данном разрезе составляет 95.5 м.

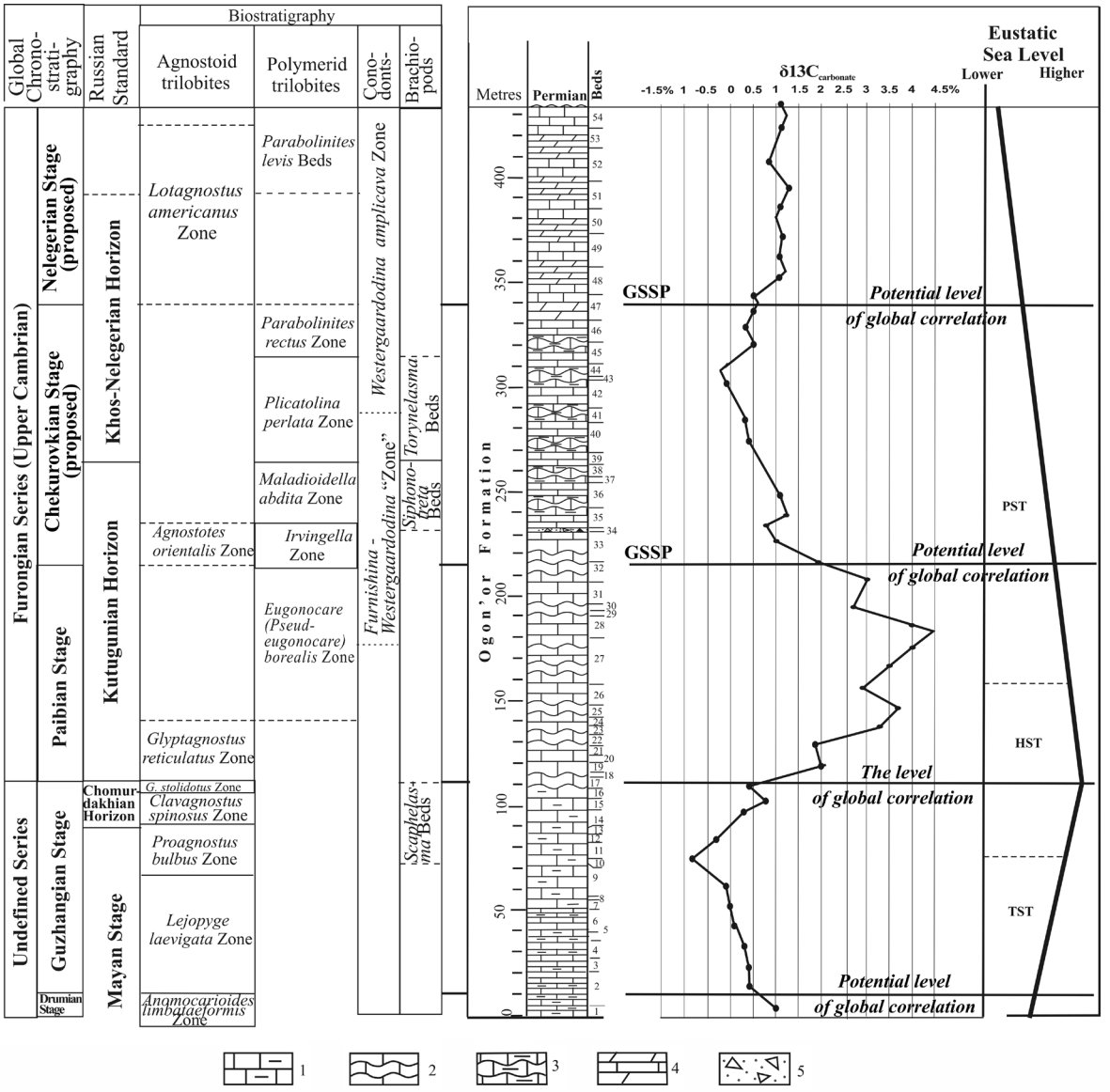


Рис. 21. Сводка первичных и вторичных стратиграфических индикаторов основания предложенных чекуровского и нелегерского ярусов кембрийской системы. Основными стратиграфическими инструментами, использованными для установления GSSP предложенных ярусов, является зональность агностидных и полимерных трилобитов, зональность конодонтов, углеродная изотопная хемостратиграфия и секвенс-стратиграфия. Все эти методы могут применяться в разрезе р. Хос-Нелегэ, предложенном в качестве стратотипа. Обозначения: 1 – переслаивание: темно-серых тонкослоистых мадстоунов, до сланцев, с немногочисленными линзочками кремня и пиритом; зеленоватых терригенно-карбонатных силтстоунов; дистальных карбонатных турбидитов; 2 – темно-серый волнисто-слоистый плитчатый илистый известняк с зеленоватыми алевролитовыми и черными аргиллитовыми прослоями; 3 – серо-зеленый глинисто-доломитовый известняк с линзовидными нодулями серых алевритовых известняков; 4 – чередование мергелей, аргиллитов и линзовидно-нодулярных известняков; 5 – известняковая оползневая конгломератовая брекчия.

Fig. 21. Summary of primary and secondary stratigraphic indicators for the bases of the proposed Chekurovkian and Nelegerian Stages of the Cambrian System. Major stratigraphic tools used to constrain the GSSP of the proposed stage are the zonation of agnostoid and polymerid trilobites, the zonation of conodonts, carbon isotope chemostratigraphy, sequence stratigraphy. All these techniques can be applied in the Khos-Nelege River section, the proposed stratotype. Legend: 1 – alternation of dark-grey laminated mudstone to shale, with minor thin chert and pyrite, greenish terrigenous-carbonate siltstone and distal carbonate turbidite; 2 – dark-gray wavy limy flagstone (mud-wackestone) with greenish siltstone and black argillaceous laminas; 3 – greenish-nrey argillaceous-dolomitic wackestone with gray silty lens-nodular limestone; 4 – alternation of marl, argillite and lens-nodular wackestone; 5 – lime mass-flow conglomeratic breccia.

3 ПУНКТ 3. Первое появление трилобитов Agnostotes orientalis and Irvingella megalops в разрезе огоньорской свиты р. Хос-Нелегэ

Стратиграфически самое нижнее местонахождение Agnostotes orientalis в разрезе р. Хос-Нелегэ расположено в 213.3 м выше подошвы огоньорской свиты и в 3.3 м ниже кровли слоя 32 (рис. 19, 22, 23).

Уровень первого появления рода Irvingella близок FAD Agnostotes orientalis и также предлагался ISCS к изучению в качестве возможного уровня глобальной корреляции (Geyer, Shergold, 2000). В разрезе р. Хос-Нелегэ первое появление рода Irvingella и одного из его ранних видов Irvingella megalops отмечено в нижней части слоя 32 огоньорской свиты в 210.5 м выше подошвы последней (или в 2.8 м ниже FAD A. orientalis) (см. рис. 19 и 23). Первое появление позднего представителя рода Irvingella – I. major, установлено в слое 33 в 219.6 м выше подошвы огоньорской свиты.

A. orientalis собран из шести горизонтов: 213.3 м, 216.5 м, 218 м, 219.6 м, 221.5 м, 232.8 м выше основания огоньорской свиты (см. рис. 23). На самом нижнем уровне представители A. orientalis встречаются редко. Их находки не являются многочисленными на протяжении 6.3 м от начала интервала распространения вида. Наибольшего расцвета вид достигает на уровне 219.6 м, который совпадает с FAD Irvingella major. Последняя находка (LAD) A. orientalis в разрезе р. Хос-Нелегэ расположена в 0.2 м ниже основания перекрывающей зоны *Maladioidella abdita*.

Наблюдаемые интервалы распространения агностидных и полимерных трилобитов через стратиграфический интервал с GSSP суммирован на рисунках 19 и 23. Кроме A. orientalis еще несколько других руководящих таксонов трилобитов помогают установить более точно положение нижней границы нового яруса. Например, как и в других регионах мира, LADs агностид Pseudagnostus idalis, видов рода Erixanium расположены ниже FAD A. orientalis. Вид Eugonocare (Pseudeugonocare) borealis проходит от кровли зоны *Glyptagnostus reticulatus* паибийского яруса и переходит в самую нижнюю часть чекуровского яруса, пересекая границу зоны *Agnostotes orientalis – Irvingella*. Уровни первого появления видов Rhaptagnostus impressus, Neoagnostus (N.) quadratus, Parabolina ex gr. spinulosa расположены несколько ниже основания зоны *A. orientalis – Irvingella*. FAD раннего вида рода Irvingella – I. megalops, находится в 2.8 м ниже FAD A. orientalis. С уровня 219.6 м A. orientalis встречается совместно с поздним видом Irvingella major.

Интервалы распространения некоторых полимерид, используемых при внутрирегиональных корреляциях, служат вторичным биостратиграфическим корреляционным инструментом при установлении основания чекуровского яруса. В разрезе р. Хос-Нелегэ Acrocephalites militans, Eugonocare (Olenaspella) cf. cylindrata появляются впервые вблизи основания зоны *A. orientalis – Irvingella*.

Пограничные отложения паибийского и чекуровского ярусов в разрезе р. Хос-Нелегэ могут быть отнесены к конодонтовой «зоне» *Furnishina – Westergaardodina* (см. рис. 23). Первые находки представителей этих родов, неопределимые до вида, обнаружены в трилобитовой зоне *Eugonocare* (*Pseudeugonocare*) *borealis*. Совместно с ними встречены немногочисленные представители рода Phakelodus – Ph. tenuis и Ph. elongatus. Вверх по разрезу постепенно увеличивается численность и видовое разнообразие конодонтов. Непосредственно над верхней границей трилобитовой зоны *Agnostotes orientalis – Irvingella* количество, а так же родовое и видовое разнообразие конодонтов резко возрастают. Однако вблизи нижней границы этой зоны находки конодонтов немногочисленны, а зональные виды не обнаружены.

3 STOP 3. The first appearance of trilobites *Agnostotes orientalis* and *Irvingella megalops* in the Ogon'or Formation of the Khos-Nelege section

The FAD of *Agnostotes orientalis* in the Khos-Nelege section is 213.3 m above the formation base and 3.3 m below the Bed 32 top (Figs. 19, 22, 23).

The FAD of *Irvingella* is close to that of *Agnostotes orientalis* and was also proposed by the ISCS as possible candidate of global correlative level (Geyer, Shergold, 2000). In the Khos-Nelege section genus *Irvingella* (one of the earliest species *Irvingella megalops*) appears in the lower part of Bed 32, 210.5 m above the Ogon'or Formation base (or 2.8 m below the FAD of *A. orientalis*) (Figs. 19 and 23). The first occurrence of the later species *I. major* is recorded in Bed 33, 219.6 m above the formation base.

A. orientalis was collected from six levels: 213.3 m, 216.5 m, 218 m, 219.6 m, 221.5 m, 232.8 m above the Ogon'or Formation (Fig. 23). Its specimens were rare in the lowerest level and infrequent in the succeeding 6.3-m-interval. The species becomes the most abundant and diverse at the level of 219.6 m, which coincides with the FAD of *Irvingella major*. The last appearance (LAD) of *A. orientalis* is 0.2 m below the base of the overlying *Maladioidella abdita* Zone.

The stratigraphic ranges of agnostids and polymeric trilobites above and below the GSSP level are shown in summarized form in Figs. 19 and 23. Beside *A. orientalis*, some other guide species enable determing the position of the lower boundary of the new stage more precisely. Thus, as in other regions of the world, the LAD of agnostids *Pseudagnostus idalis*, species of *Erixanium* occur below the FAD of *A. orientalis*. The taxon *Eugonocare* (*Pseudeugonocare*) *borealis* passes

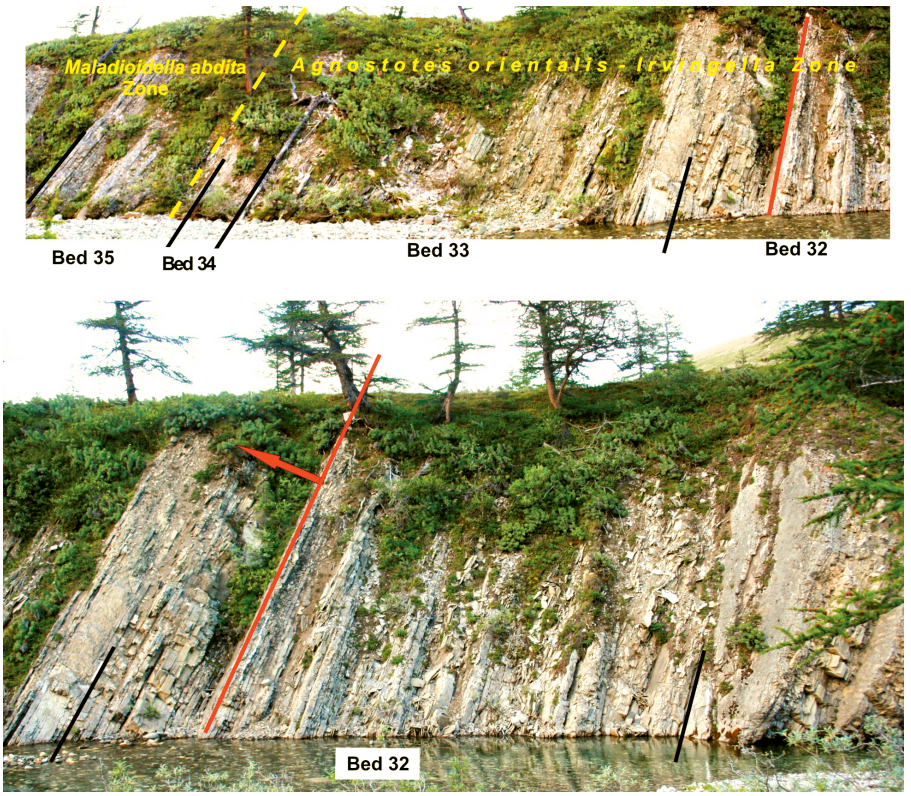


Рис. 22. Уровень FAD Agnostotes orientalis (красная линия), расположенный в 213.3 м выше подошвы огоньорской свиты в разрезе р. Хос-Нелегэ.

Fig. 22. The level of the FAD of *Agnostotes orientalis* (red line), 213.3 m above the base of the Ogon'or Formation in the Khos-Nelege River section.

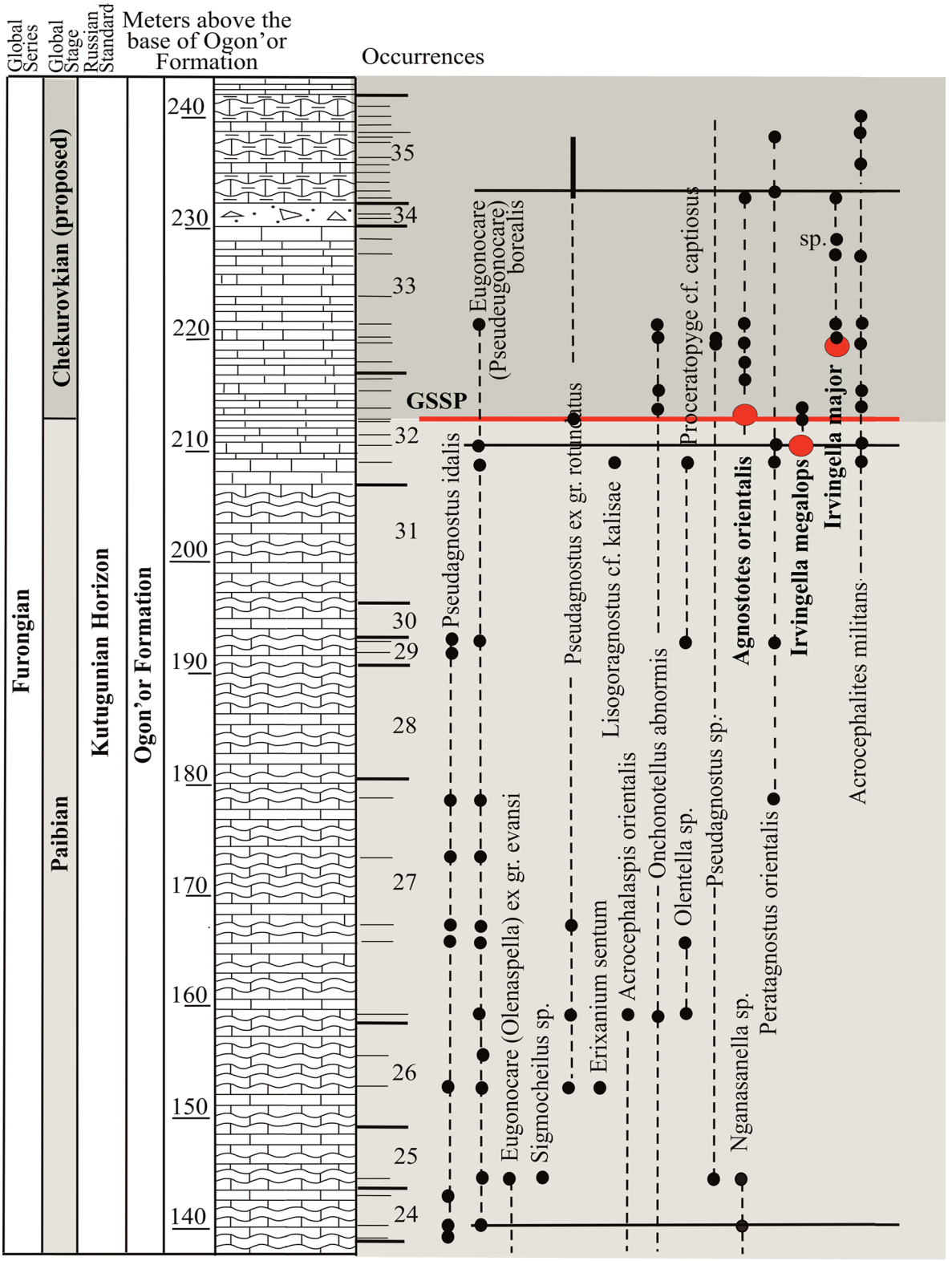


Рис. 23. Стратиграфическое распространение трилобитов и конодонтов в средней части огоньорской свиты вблизи основания зоны *Agnostotes orientalis – Irvingella* в разрезе р. Хос-Нелегэ.
Предложенный GSSP совпадает с FAD A. orientalis в этом разрезе.
Обозначения: 1 – темно-серый волнисто-слоистый плитчатый глинистый известняк с черными аргиллитовыми прослоями; 2 – серо-зеленый глинисто-доломитовый известняк с линзовидными нодулями серых алевритовых известняков; 3 – известняковая оползневая конгломератовая брекчия.

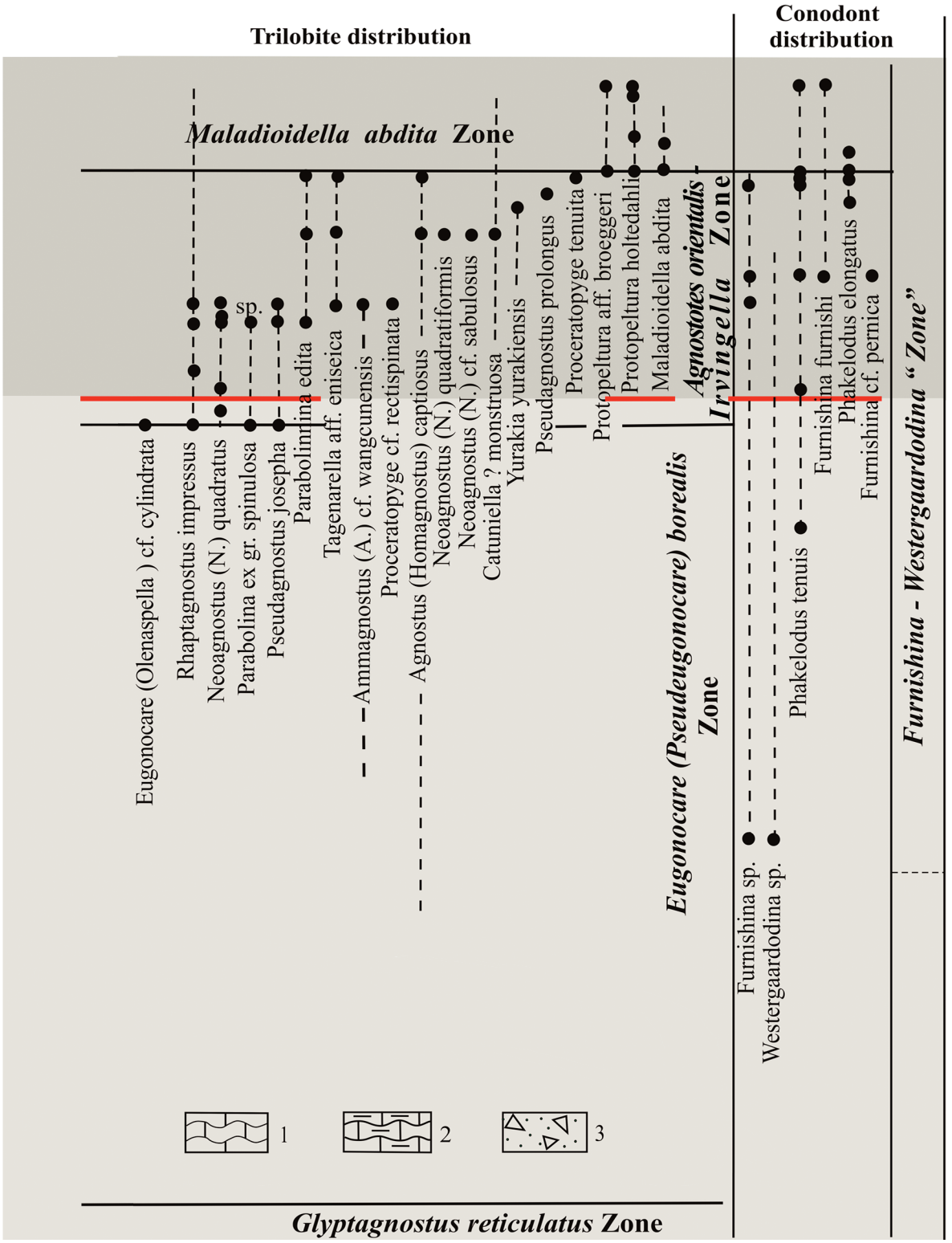


Fig. 23. Stratigraphic distribution of trilobites and conodonts in the middle Ogon'or Formation near the base of the *Agnostotes orientalis – Irvingella* Zone, Khos-Nelege River section. The proposed GSSP coincides with the FAD of *A. orientalis* in the section.
Legend: 1 – dark-grey wavy limy flagstone (mud-wackestone) with black argillaceous laminaes; 2 – grey-greenish argillaceous-dolomitic wackestone with grey silty lens-nodular limestone; 3 – lime mass flow conglomeratic breccia.

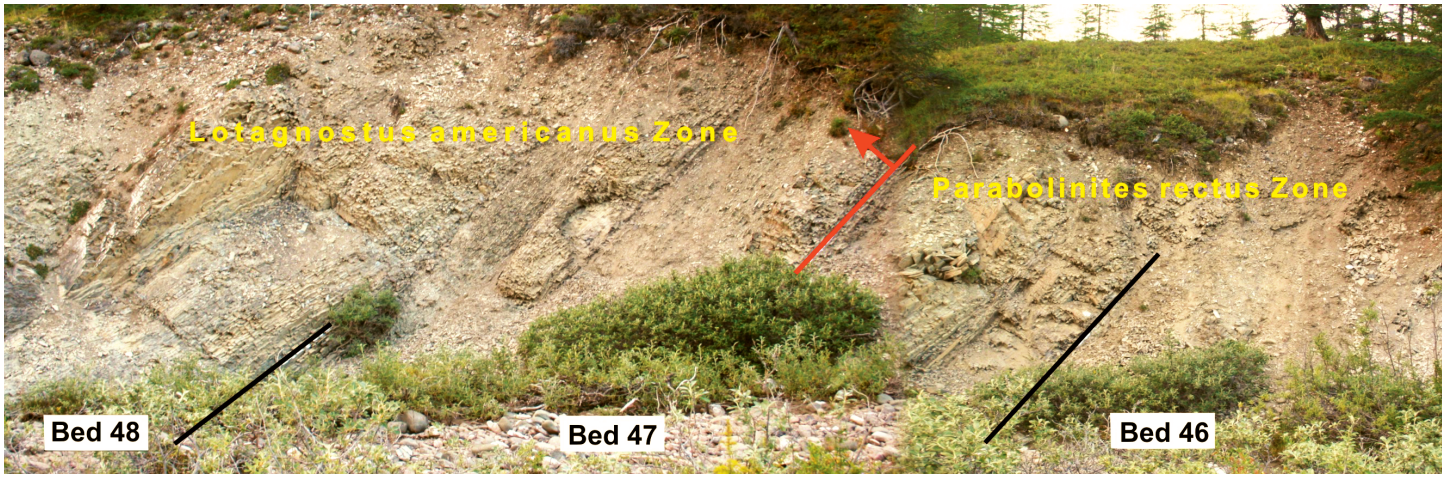


Рис. 24 Уровень FAD Lotagnostus americanus (обозначен красной линией) в 339 м выше подошвы огоньорской свиты в разрезе р. Хос-Нелегэ.

Fig. 24. The level of the FAD of *Lotagnostus americanus* (marked by the red line), 339 m above the base of the Ogon'or Formation in the Khos-Nelege River section.

4 ПУНКТ 4. Первое появление трилобитов Lotagnostus americanus в разрезе р. Хос-Нелегэ

Нижняя граница верхнего яруса кембрия с предлагаемым названием нелегерский в разрезе р. Хос-Нелегэ проводится по первому появлению трилобитов вида Lotagnostus americanus. FAD этого вида установлен в слое 47 пачки 5 огоньорской свиты в 339 м выше подошвы свиты и в 7 м выше подошвы слоя 47 (см. рис. 19, 24, 25). Эта точка находится в кровельной части группы слоев, представленных аргиллитами алевритистыми листоватыми с маломощными линзовидными прослоями известняка. Сопровождающий комплекс трилобитов включает Promegalaspides kinnekullensis Westergård, P. pelturae Westergård, Parabolinites aff. rectus Pokr., Trilobagnostus sp., Lotagnostus hedini (Troedsson) (см. табл. 22–23). Органические остатки многочисленны по всему слою 47. Состав комплексов слоя в целом значительно обновляется. В нем собраны четырехлучевые спикулы губок, беззамковые брахиоподы, конодонты и трилобиты Lotagnostus hedini (Troeds.), L. americanus (Billings), Trilobagnostus sp., Neoagnostus (Machairagnostus) sp., Promegalaspides kinnekullensis Westergård, P. pelturae Westergård, Parabolinites aff. rectus Pokr., Skljarella cf. marinae Petrunina и др. Мощность слоя 47 – 12.7 м.

Lotagnostus americanus собран из следующих уровней выше подошвы огоньорской свиты: 339 м, 349 м, 357 м, 362.2 м, 362.6 м, 366.3 м, 368.3 м, 369 м, 370.3 м, 370.7 м, 374.4 м, 375.3 м, 382 м, 382.15 м, 384 м, 393.35 м, 395 м, 391.7 м, 401.7 м, 421.35 м, 421.4 м (см. рис. 19, 25).

Находки Lotagnostus americanus в 339 м и 349 м выше подошвы огоньорской свиты представлены редкими цефалонами и пигидиями. В массовом количестве экземпляры этого вида встречены на уровнях 357 м, 362.2 м, 370.3 м, 375.3 м, 382.15 м, 391.7 м, 421.35 м.

from the top of the *Glyptagnostus reticulatus* Zone of the Paibian Stage into the lower part of the Chekurovkian Stage by crossing the lower boundary of the *Agnostotes orientalis – Irvingella* Zone. The FAD of *Rhaptagnostus impressus*, *Neoagnostus* (*N.*) *quadratus*, *Parabolina* ex gr. *spinulosa* are somewhat below the base of the *A. orientalis – Irvingella* Zone. The FAD of the early species *I. megalops* is 2.8 m below the FAD of *A. orientalis*. Beginning from the level of 219.6 m *A. orientalis* is associated with the later species *Irvingella major*.

Stratigraphic ranges of some polymerids useful for interregional correlations serve as a secondary instrument for establishing the lower boundary of the Chekurovkian Stage. In the Khos-Nelege section *Acrocephalites militans*, *Eugonocare* (*Olenaspella*) cf. *cylindrata* appear at the base of the *A. orientalis – Irvingella* Zone.

The Paibian-Chekurovkian boundary deposits of this section may be assigned to the conodont *Furnishina – Westergaardodina* Zone (Fig. 23). The first representatives of these genera (unidentifiable at species level) were found in the trilobite *Eugonocare* (*Pseudeugonocare*) *borealis* Zone. They are associated with infrequent *Phakelodus tenuis* and *Ph. elongatus*. Upward the section conodont abundance and species diversity increase. A sharp raise of abundance and generic and species diversity of condonts is recorded immediately above the upper boundary of the trilobite *Agnostotes orientalis – Irvingella* Zone. However they are scarce at the lower boundary of this zone and the zonal species are absent.

4 STOP 4. The first appearance of trilobites *Lotagnostus americanus* in the Khos-Nelege section

The lower boundary of the Cambrian upper stage proposedly named Nelegerian is defined by the first appearance of trilobites *Lotagnostus americanus*. The FAD of this species is in Bed 47 of *Member V*, 339 m above the Ogon'or Formation base and 7 m above the Bed 47 base (Fig. 19, 24, 25). This level is confined to the top of strata of foliated silty argillites with thin lenticular limestone interbeds. An associated trilobite assemblage includes *Promegalaspides kinnekullensis* Westergård, *P. pelturae* Westergård, *Parabolinites* aff. *rectus* Pokr., *Trilobagnostus* sp., *Lotagnostus hedini* (Troedsson) (Plates 22, 23). Fossils occur in abundance throughout Bed 47. Their assemblages are generally renewed. There are quadriradiate spicules, inarticulate brachiopods, condonts, and trilobites *Lotagnostus hedini* (Troeds.), *L americanus* (Billings), *Trilobagnostus* sp., *Neoagnostus* (*Machairagnostus*) sp., *Promegalaspides kinnekullensis* Westergård, *P. pelturae* Westergård, *Parabolinites* aff. *rectus* Pokr., *Skljarella* cf. *marinae* Petrunina, etc. Thickness of Bed 47 is 12.7 m.

Lotagnostus americanus was collected from the following levels above the Ogon'or base: 339 m, 349 m, 357 m, 362.2 m, 362.6 m, 366.3 m, 368.3 m, 369 m, 370.3 m, 370.7 m, 374.4 m, 375.3 m, 382 m, 382.15 m, 384 m, 393.35 m, 395 m, 391.7 m, 401.7 m, 421.35 m, 421.4 m (Figs. 19, 25).

This species is represented by rare cephalons and pygidia at the levels of 339 m и 349 m above the formation base. Its mass abundance is recorded at the levels of 357 m, 362.2 m, 370.3 m, 375.3 m, 382.15 m, 391.7 m, 421.35 m.

Рис. 25. Стратиграфическое распространение трилобитов и конодонтов в верхней части огоньорской свиты вблизи основания зоны *Lotagnostus americanus* в разрезе р. Хос-Нелегэ. Предложенный GSSP совпадает с FAD L. americanus в этом разрезе. Обозначения: 1 – серо-зеленый глинисто-доломитовый известняк с линзовидными нодулями серых алевритовых известняков; 2 – чередование мергелей, аргиллитов и линзовидно-нодулярных известняков.

Fig. 25. Observed stratigraphic distribution of trilobites and conodonts in the upper Ogon'or Formation, near the base of the *Lotagnostus americanus* Zone in the Khos-Nelege River section. Proposed GSSP coincides with the FAD of *Lotagnostus americanus* in this section. Legend: 1 – grey-greenish argillaceous-dolomitic limestone with grey silty lens-nodular limestone; 2 – alternation of marl, argillite and lens-nodular limestone.

Демокидов К.К. О биостратиграфическом расчленении верхнего отдела кембрийской системы в пределах Советской Арктики // Тр. Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики. 1960. Т. 111. С. 3–12.
[*Demokidov K.K.* To the biostratigraphic subdivision of the upper series of the Cambrian System in the Soviet Arctic // Trans. Research Institute of Arctic Geology, 1960, v. 111, pp. 3–12].

Егорова Л.И., Шабанов Ю.Я., Пегель Т.В. и др. Майский ярус стратотипической местности (средний кембрий юго-востока Сибирской платформы). М.: Наука, 1982. 146 с.
[*Egorova L.I., Shabanov Yu.Ya., Pegel T.V.* et al. The Mayan Stage of the stratotype area (Middle Cambrian of the southeastern Siberian Platform). Moscow: Nauka, 1982, 146 p.].

Егорова Л.И., Шабанов Ю.Я., Розанов А.Ю. и др. Еланский и куонамский фациостратотипы нижней границы среднего кембрия Сибири // Тр. СНИИГГиМС. 1976. Вып. 211. С. 1–228.
[*Egorova L.I., Shabanov Yu.Ya., Rozanov A.Yu.* et al. The Elanka and Kuonamka facies stratotypes of lower boundary of the Siberian Middle Cambrian // Trans. SNIIGGiMS, 1976, v. 211, pp. 1–228].

Ившин Н.К, Покровская Н.В. Ярусное и зональное расчленение верхнего кембрия // Стратиграфия нижнего палеозоя Центральной Европы М.: Наука, 1968. С. 51–62.
[*Ivshin N.K., Pokrovskaya N.V.* Stage and zonal divisions of the Upper Cambrian // Lower Paleozoic stratigraphy of Central Europe. Moscow: Nauka, 1968, pp. 51–62].

Лазаренко Н.П. Биостратиграфия и некоторые новые трилобиты верхнего кембрия Оленекского поднятия и Хараулахских гор // Уч. зап. НИИГА. Палеонтология и биостратиграфия. 1966. Вып. 11. С. 33–78.
[*Lazarenko N.P.* Upper Cambrian biostratigraphy and some new trilobite forms of the Olenek Upland and Kharaulakh Mountains // Uchen. Zapisky NIIGA, Paleontology and Biostratigraphy, 1966, v. 11, pp. 33–78].

Лазаренко Н.П., Никифоров Н.И. Средний и верхний кембрий севера Сибирской платформы и прилегающих складчатых областей // Стратиграфия, палеогеография и полезные ископаемые Северной Арктики. Л.: НИИГА, 1972. С. 4–9.
[*Lazarenko N.P., Nikiforov N.I.* The Middle and Upper Cambrian of the Northern Siberian Platform and adjacent folded areas // Stratigraphy, paleogeography, and mineral deposits of the North Arctic. Leningrad: NIIGA, 1972, pp. 4–9].

Лазаренко Н.П., Репина Л.Н. Разрез пограничных слоев нижнего и среднего кембрия восточного крыла Булкурской антиклинали (хр. Туора-Сис, Северное Верхоянье) // Биостратиграфия и фауна пограничных отложений нижнего и среднего кембрия Сибири). Новосибирск: Наука, Сибирское отд., 1983. С. 22–35.
[*Lazarenko N.P., Repina L.N.* Section of the boundary beds of the Lower and Middle Cambrian of the eastern flank of the Bulkur Anticline (Tuora-Sis Range, Northern Verkhoyan'e) // Biostratigraphy and Fauna of the Lower and Middle Cambrian boundary deposits of Siberia. Novosibirsk: Nauka, 1983, pp. 22-35].

Репина Л.Н., Лазаренко Н.П., Мешкова Н.П. и др. Биостратиграфия и фауна нижнего кембрия Хараулаха (хр. Туора-Сис) // Тр. Ин-та геол. геофиз. СО АН СССР. 1974. Вып. 235. С. 1–299.
[*Repina L.N., Lazarenko N.P., Meshkova N.P.* et al. Lower Cambrian biostratigraphy and fauna of the Kharaulakh Mountains // Trans. Institute of Geology and Geophysics SO AN SSSR, 1974, v. 235, pp. 1–299].

Решения Всесоюзного стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и четвертичной системе Средней Сибири, часть 1 (верхний протерозой и нижний палеозой). Новосибирск: Изд-во СНИИГГиМС, 1983. 215 с.
[Resolutions of the All-Union Conference on Precambrian, Paleozoic and Quaternary stratigraphy of Middle Siberia. Part 1. Upper Proterozoic and Lower Paleozoic. Novosibirsk: Izd. SNIIGGiMS, 1983, 215 p.].

Чернышева Н.Е. Стратиграфия кембрия Алданской антеклизы и палеонтологическое обоснование

выделения амгинского яруса. Л.: Гостоптехиздат, 1961. 347 с.
[*Chernysheva N.E.* Cambrian stratigraphy of the Aldan syneclise and paleontological substantiation of the Amgan Stage. Leningrad: Gostoptekhizdat, 1961, 347 p.].

Babcock L.E., Peng S.C., Geyer G., Shergold J.H. Changing perspectives on Cambrian chronostratigraphy and progress toward subdivision of the Cambrian System // Geosciences J., 2005, v. 9, no. 2, pp. 101–106,

Geyer G., Shergold J.H. The quest for internationally recognized divisions of Cambrian time // Episodes, 2000, v. 23, no. 3, pp. 188–195.

Peng S., Babcock L.E. Two Cambrian agnostoid trilobites, Agnostotes orientalis (Kobayashi, 1935) and Lotagnostus americanus (Billings, 1860): key species for defining global stages of the Cambrian System // Geosciences J., 2005, v. 9, no. 2, pp. 107–115.

Peng S.C., Babcock L.E., Robison R.A. et al. Global Standard Stratotype-section and Point (GSSP) of the Furongian Series and Paibian Stage (Cambrian) // Lethaia, 2004, v. 37, pp. 365–379.

The Cambrian System on the Siberian Platform / J.H. Shergold, A.Yu. Rozanov, A.R. Palmer (Eds). Trondheim: IUGS Publication, 1991, no. 27, 133 p.

Фототаблицы с ископаемыми огоньорской свиты рек Хос-Нелегэ и Нелегер

Все экземпляры трилобитов и конодонтов хранятся в Сибирском научно-исследовательском институте геологии, геофизики и минерального сырья (Новосибирск, Россия) за исключением Glyptagnostus stolidotus Öpik (табл. 3, фиг. 1, 7), Agnostotes orientalis (Kobayashi) (табл. 5, фиг. 1) и Irvingella megalops (Kobayashi) (табл. 5, фиг. 7), которые хранятся во Всероссийском научно-исследовательском геологическом институте (Санкт-Петербург, Россия). Коллекция брахиопод № 4510 хранится в Палеонтологическом институте им. А.А. Борисяка РАН (Москва, Россия).

Plates with fossils from the ogon'or formation, Khos-Nelege and Neleger Rivers

All trilobite and conodont specimens are deposited in the Siberian Research Institute of Geology, Geophysics and Mineral Resources (Novosibirsk, Russia) with exception of *Glyptagnostus stolidotus* Öpik (pl. 3, figs. 1, 7), *Agnostotes orientalis* (Kobayashi) (pl. 5, fig. 1) и *Irvingella megalops* (Kobayashi) (pl. 5, fig. 7), deposited in the Karpinsky Russian Geological Research Institute (St. Petersburg, Russia). Brachiopod collection no. 4510 is deposited in the Borissiak Paleontological Institute of the Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia).

Объяснение к таблице 13

Трилобиты зоны *Lejopyge laevigata* (верхняя часть), р. Хос-Нелегэ

Фиг. 1, 5. Lejopyge armata (Linnarsson); x 5, слой 8.
Фиг. 2. Lejopyge laevigata (Dalman); x 8, слой 8.
Фиг. 3. Oidalagnostus trispinifer Westergård; x 5, слой 9.
Фиг. 4. Siligirites calvus Pokrovskaya; x 3, слой 9.

Трилобиты зоны *Proagnostus bulbus*, р. Хос-Нелегэ

Фиг. 6, 7. Lejopyge laevigata (Dalman); x 5, слой 13.
Фиг. 8. Proagnostus bulbus Butts; x 5, слой 9.
Фиг. 9. Ammagnostus (A.) aff. bassa (Öpik); x 5, слой 11.
Фиг. 10. Hypagnostus brevifrons (Angelin); x 5, слой 11.
Фиг. 11, 15. Oidalagnostus trispinifer Westergård; x 5, слой 9.
Фиг. 12, 16. Ammagnostus (A.) cf. wangcunensis Peng et Robison; x10, слой 14.
Фиг. 13. Goniagnostus nathorsti (Brøgger); x 5, слой 9.
Фиг. 14. Acrocephalites stenometopus (Angelin); x 3, слой 9.
Фиг. 17. Peronopsis cf. insignis (Wallerius); x 10, слой 9.
Фиг. 18. Clavagnostus repandus (Westergård in Holm et Westergård); x 10, слой 9.
Фиг. 19. Buttsia pinga Lazarenko; x 5, слой 9.
Фиг. 20. Proceratopyge nathorsti Westergård; x 5, слой 14.

Explanation of Plate 13

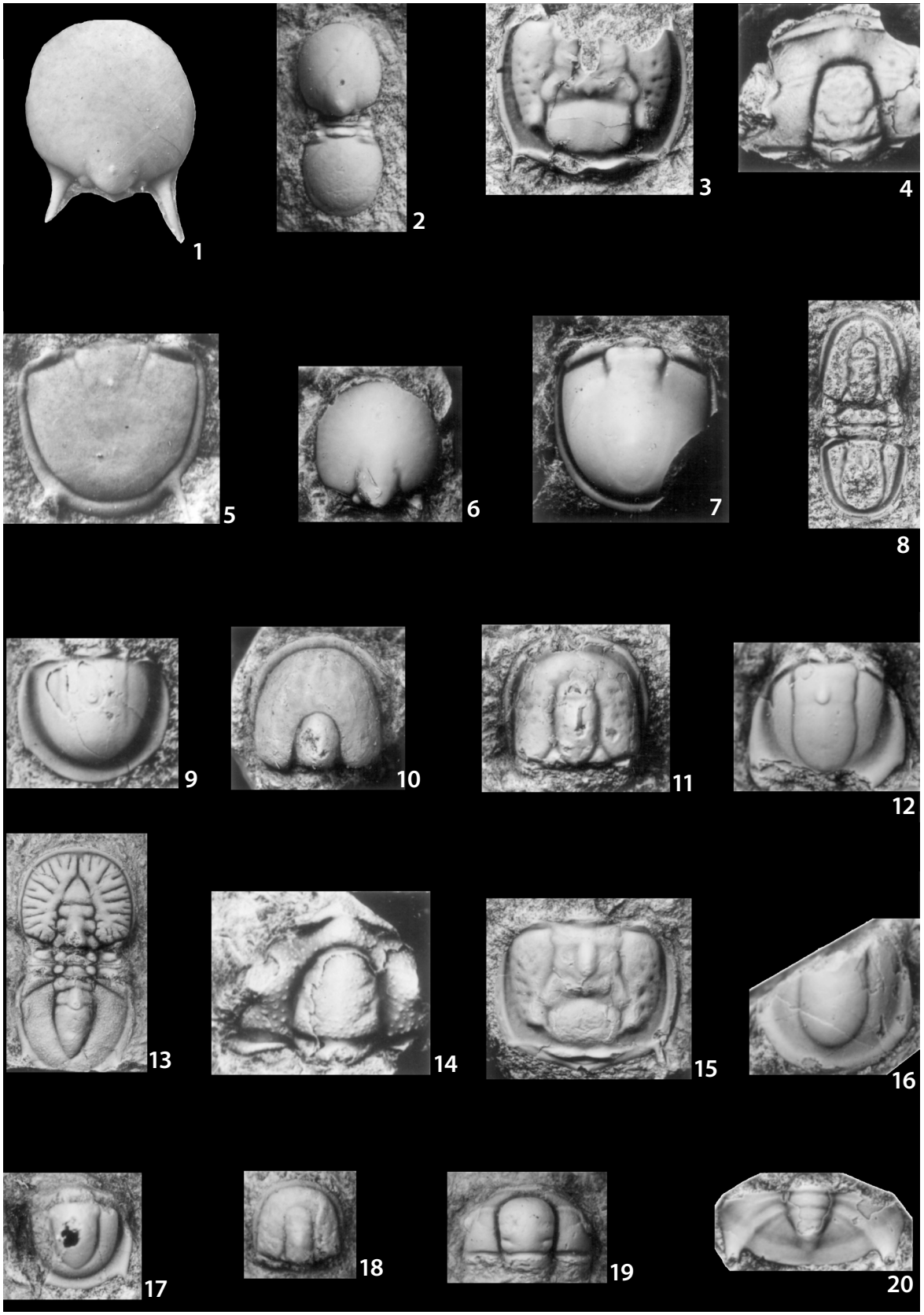
Trilobites of the *Lejopyge laevigata* Zone (upper part), Khos-Nelege River

Figs. 1, 5. *Lejopyge armata* (Linnarsson); x5, Bed 8.
Fig. 2. *Lejopyge laevigata* (Dalman); x 8, Bed 8.
Fig. 3. *Oidalagnostus trispinifer* Westergård; x 5, Bed 9.
Fig. 4. *Siligirites calvus* Pokrovskaya; x 3, Bed 9.

Trilobites of the *Proagnostus bulbus* Zone, Khos-Nelege River

Figs. 6, 7. *Lejopyge laevigata* (Dalman); x 5, Bed 13.
Fig. 8. *Proagnostus bulbus* Butts; x 5, Bed 9.
Fig. 9. *Ammagnostus* (*A.*) aff. *bassa* (Öpik); x 5, Bed 11.
Fig. 10. *Hypagnostus brevifrons* (Angelin); x 5, Bed 11.
Figs. 11, 15. *Oidalagnostus trispinifer* Westergård; x 5, Bed 9.
Figs. 12, 16. *Ammagnostus* (*A.*) cf. *wangcunensis* Peng et Robison; x 10, Bed 14.
Fig. 13. *Goniagnostus nathorsti* (Brøgger); x 5, Bed 9.
Fig. 14. *Acrocephalites stenometopus* (Angelin); x 3, Bed 9.
Fig. 17. *Peronopsis* cf. *insignis* (Wallerius); x 10, Bed 9.
Fig. 18. *Clavagnostus repandus* (Westergård in Holm et Westergård); x 10, Bed 9.
Fig. 19. *Buttsia pinga* Lazarenko; x 5, Bed 9.
Fig. 20. *Proceratopyge nathorsti* Westergård; x 5, Bed 14.

Таблица 13 **Plate 13**



Объяснение к таблице 14

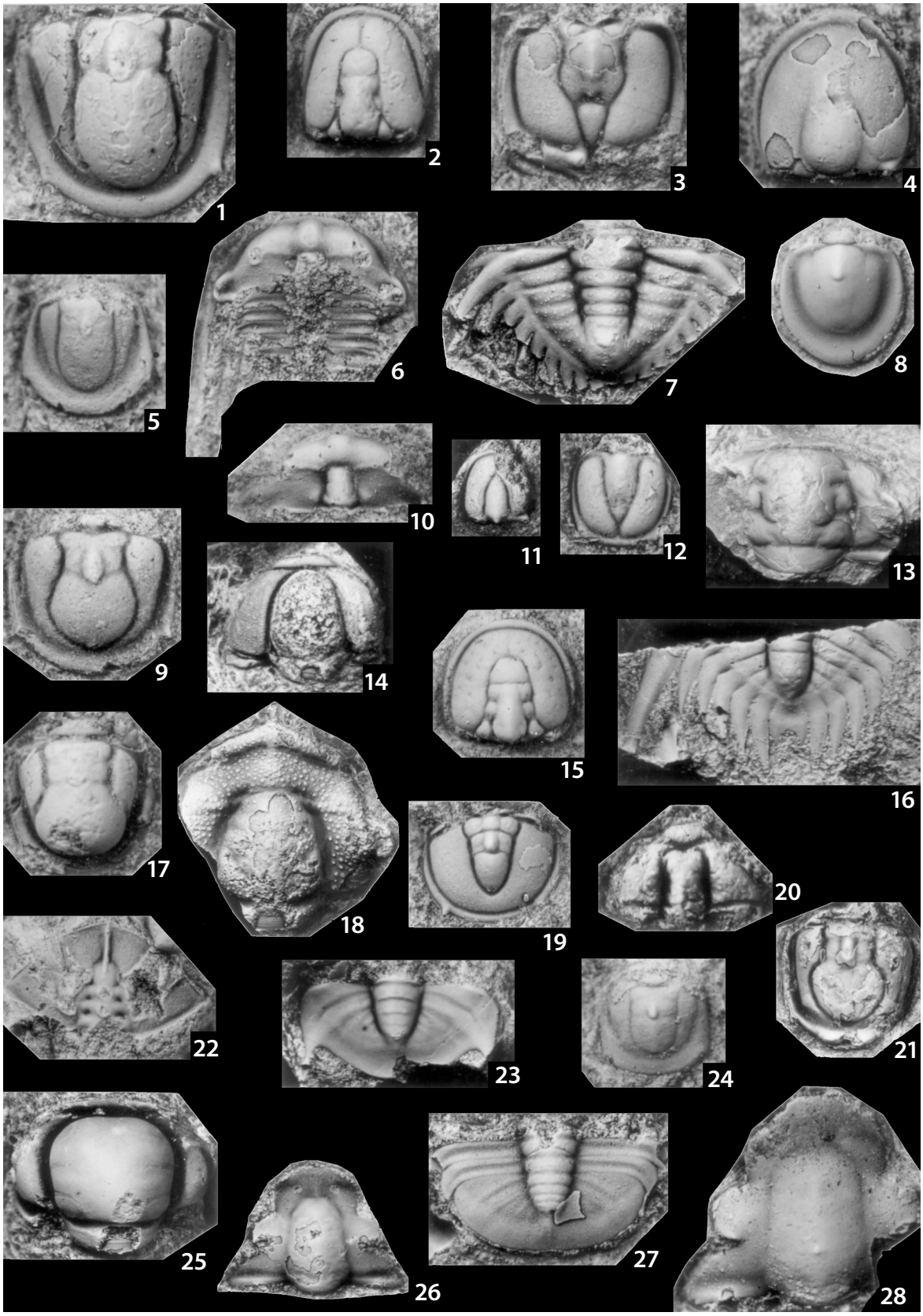
Трилобиты зоны *Clavagnostus spinosus*, р. Хос-Нелегэ

Фиг. 1, 2. Proagnostus bulbus Butts; x 10, слой 14.
Фиг. 3. Aspidagnostus laevis Palmer; x 10, слой 15.
Фиг. 4, 8. Kormagnostus minutus (Schrank); x 10, слой 14.
Фиг. 5. Ammagnostus cf. wangcunensis Peng et Robison; x 10, слой 15.
Фиг. 6,10. Toxotis venustus Lazarenko; x 10, слой 14.
Фиг. 7. Paradamesella aff. nobilis Lu et Lin; x 5, слой 14.
Фиг. 9. Acmarhachis typicalis Resser; x 10, слой 14.
Фиг. 11, 12. Clavagnostus spinosus Resser; слой 14: 11 – x 5; 12 – x 10.
Фиг. 13, 16. Palaeadotes florens (Lazarenko); x 3, слой 15.
Фиг. 14. Onchonotellus tchekurensis Lazarenko; x 4, слой 16.
Фиг. 15. Innitagnostus innitens (Kobayashi); x 10, слой 14.
Фиг. 17. Nahannagnostus nganasanicus (Rosova); x 10, слой 14.
Фиг. 18. Acrocephalites stenometopus agnostorum Westergård; x 3, слой 14.
Фиг. 19. Innitagnostus angustus Pokrovskaya et Pegel; x 10, слой 14.
Фиг. 20. Sakhaspidella tuorica Lazarenko; x 15, слой 14.
Фиг. 21. Oedorhachis typicalis Resser; x 5, слой 14.
Фиг. 22. Schmalenseeia spinulosa Lazarenko; x 10, слой 14.
Фиг. 23, 26. Proceratopyge nathorsti Westergård: 23 – x 4, слой 15; 26 – x 5, слой 14.
Фиг. 24. Ammagnostus psammius Öpik; x 10, слой 14.
Фиг. 25. Buttsia pinga Lazarenko; x 5, слой 14.
Фиг. 27, 28. Aplotaspis ?curta (Lazarenko); x 10, слой 14.

Explanation of plate 14

Trilobites of the *Clavagnostus spinosus* Zone, Khos-Nelege River

Figs. 1, 2. *Proagnostus bulbus* Butts; x 10, Bed 14.
Fig. 3. *Aspidagnostus laevis* Palmer; x 10, Bed 15.
Figs. 4, 8. *Kormagnostus minutus* (Schrank); x 10, Bed 14.
Fig. 5. *Ammagnostus* cf. *wangcunensis* Peng et Robison, x 10, Bed 15.
Figs. 6, 10. *Toxotis venustu*s Lazarenko; x 10, Bed 14.
Fig. 7. *Paradamesella* aff. *nobilis* Lu et Lin; x 5, Bed 14.
Fig. 9. *Acmarhachis typicalis* Resser; x 10, Bed 14.
Figs. 11, 12. *Clavagnostus spinosus* Resser; Bed 14: 11 – x 5; 12 – x 10.
Figs. 13, 16. *Palaeadotes florens* (Lazarenko); x 3, Bed 15.
Fig. 14. *Onchonotellus tchekurensis* Lazarenko; x 4, Bed 16.
Fig. 15. *Innitagnostus innitens* (Kobayashi); x 10, Bed 14.
Fig. 17. *Nahannagnostus nganasanicus* (Rosova); x 10, Bed 14.
Fig. 18. *Acrocephalites stenometopus agnostorum* Westergård; x 3, Bed 14.
Fig. 19. *Innitagnostus angustus* Pokrovskaya et Pegel; x 10, Bed 14.
Fig. 20. *Sakhaspidella tuorica* Lazarenko; x 15, Bed 14.
Fig. 21. *Oedorhachis typicalis* Resser; x 5, Bed 14.
Fig. 22. *Schmalenseeia spinulosa* Lazarenko; x 10, Bed 14.
Figs. 23, 26. *Proceratopyge nathorsti* Westergård: 23 – x 4, Bed 15; 26 – x 5, Bed 14.
Fig. 24. *Ammagnostus psammius* Öpik; x 10, Bed 14.
Fig. 25. *Buttsia pinga* Lazarenko; x 5, Bed 14.
Figs. 27, 28. *Aplotaspis* ?*curta* (Lazarenko); x 10, Bed 14.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28

Объяснение к таблице 15

Трилобиты зоны *Glyptagnostus stolidotus*, р. Хос-Нелегэ

Фиг. 1, 7. Glyptagnostus stolidotus Öpik; x 5, слой 16.
Фиг. 2. Aspidagnostus laevis Palmer; x 10, слой 16.
Фиг. 3. Paradamesella binodosa (Egorova); x 3, слой 16.
Фиг. 4. Clavagnostus spinosus Resser; x 10, слой 16.
Фиг. 5, 5a, 6, 6a. Pseudagnostus prolongus (Hall et Whitfield); x 5, слой 16.

Трилобиты зоны *Glyptagnostus reticulatus*, р. Хос-Нелегэ

Фиг. 8. Glyptagnostus reticulatus (Angelin); x 5, слой 19.
Фиг. 9. Eugonocare (Olenaspella) ex gr. evansi (Kobayashi); x 4, слой 17.
Фиг. 10, 11. Aspidagnostus lunulosus (Krys'kov in Borovikov and Krys'kov); x 10, слой 17.
Фиг. 12, 13. Aspidagnostus rugosus Palmer; x 10, слой 19.
Фиг. 14, 15. Pseudagnostus idalis Öpik; x 5, слой 22.

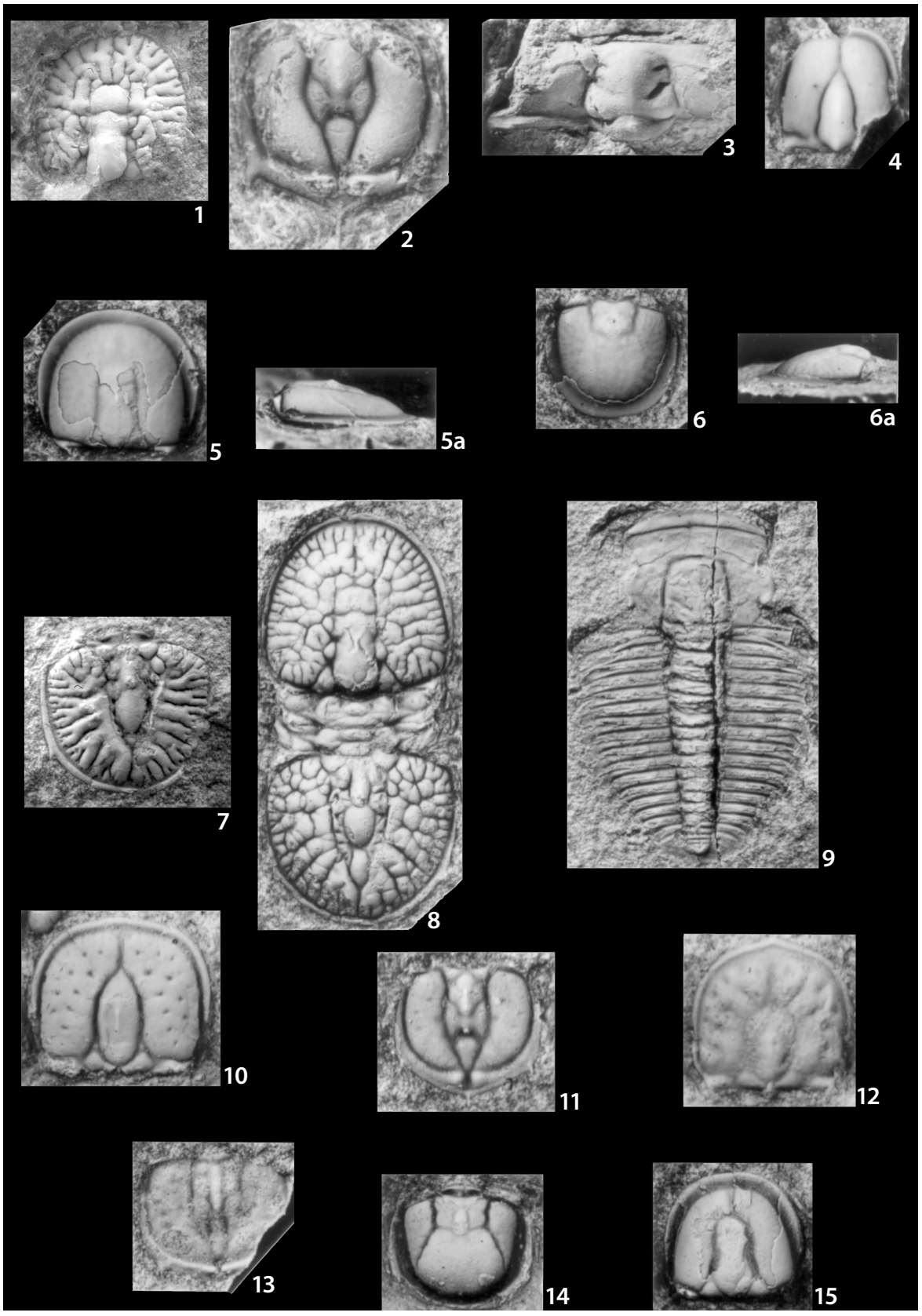
Explanation of Plate 15

Trilobites of the *Glyptagnostus stolidotus* Zone, Khos-Nelege River

Figs. 1, 7. *Glyptagnostus stolidotus* Öpik; x 5, Bed 16.
Fig. 2. *Aspidagnostus laevis* Palmer; x 10, Bed 16.
Fig. 3. *Paradamesella binodosa* (Egorova); x 3, Bed 16.
Fig. 4. *Clavagnostus spinosus* Resser; x 10, Bed 16.
Figs. 5, 5a, 6, 6a. *Pseudagnostus prolongus* (Hall et Whitfield); x 5, Bed 16.

Trilobites of the *Glyptagnostus reticulates* Zone, Khos-Nelege River

Fig. 8. *Glyptagnostus reticulatus* (Angelin); x 5, Bed 19.
Fig. 9. *Eugonocare* (*Olenaspella*) ex gr. *evansi* (Kobayashi); x 4, Bed 17.
Figs. 10, 11. *Aspidagnostus lunulosus* (Krys'kov in Borovikov and Krys'kov); x 10, Bed 17.
Figs. 12, 13. *Aspidagnostus rugosus* Palmer; x 10, Bed 19.
Figs. 14, 15. *Pseudagnostus idalis* Öpik; x 5, Bed 22.


1
2
3
4
5
5a
6
6a
7
8
9
10
11
12
13
14
15

Объяснение к таблице 16

Трилобиты зоны *Eugonocare* (*Pseudeugonocare*) *borealis*, р. Хос-Нелегэ

Фиг. 1. Onchonotellus abnormis Ivshin; x 4, слой 27.
Фиг. 2. Acrocephalaspis orientalis Lazarenko; x 5, слой 27.
Фиг. 3, 4. Erixaniun sentum Öpik; x 5, слой 26.
Фиг. 5, 6, 11, 12. Pseudagnostus ex gr. rotundatus Lermontova; x 5: 5, 6 – слой 26; 11, 12 – слой 27.
Фиг. 7. Lisogoragnostus cf. kalisae Rosova; x 20, слой 32.
Фиг. 8. Pseudagnostus idalis Öpik; x 5, слой 24.
Фиг. 9, 10, 15. Eugonocare (Pseudeugonocare) borealis (Lermontova); слой 27: 9 – x 4; 10 – x 4; 15 – x 5.
Фиг. 13. Peratagnostus orientalis (Lazarenko); x 10, слой 27.
Фиг. 14. Eugonocare (Olenaspella) cf. cylindrata Peng; x 10, слой 32.

Трилобиты зоны *Agnostotes orientalis – Irvingella*, р. Хос-Нелегэ

Фиг. 16, 20. Neoagnostus quadratiformis Ergaliev; x 10, слой 33.
Фиг. 17, 21, 22. Neoagnostus quadratus (Lazarenko); x 5, слой 33.
Фиг. 18, 19. Acrocephalites militans Lermontova; слой 32: 18 – x 5; 19 – x 2.
Фиг. 23. Yurakia yurakiensis Rosova; x 10, слой 34.

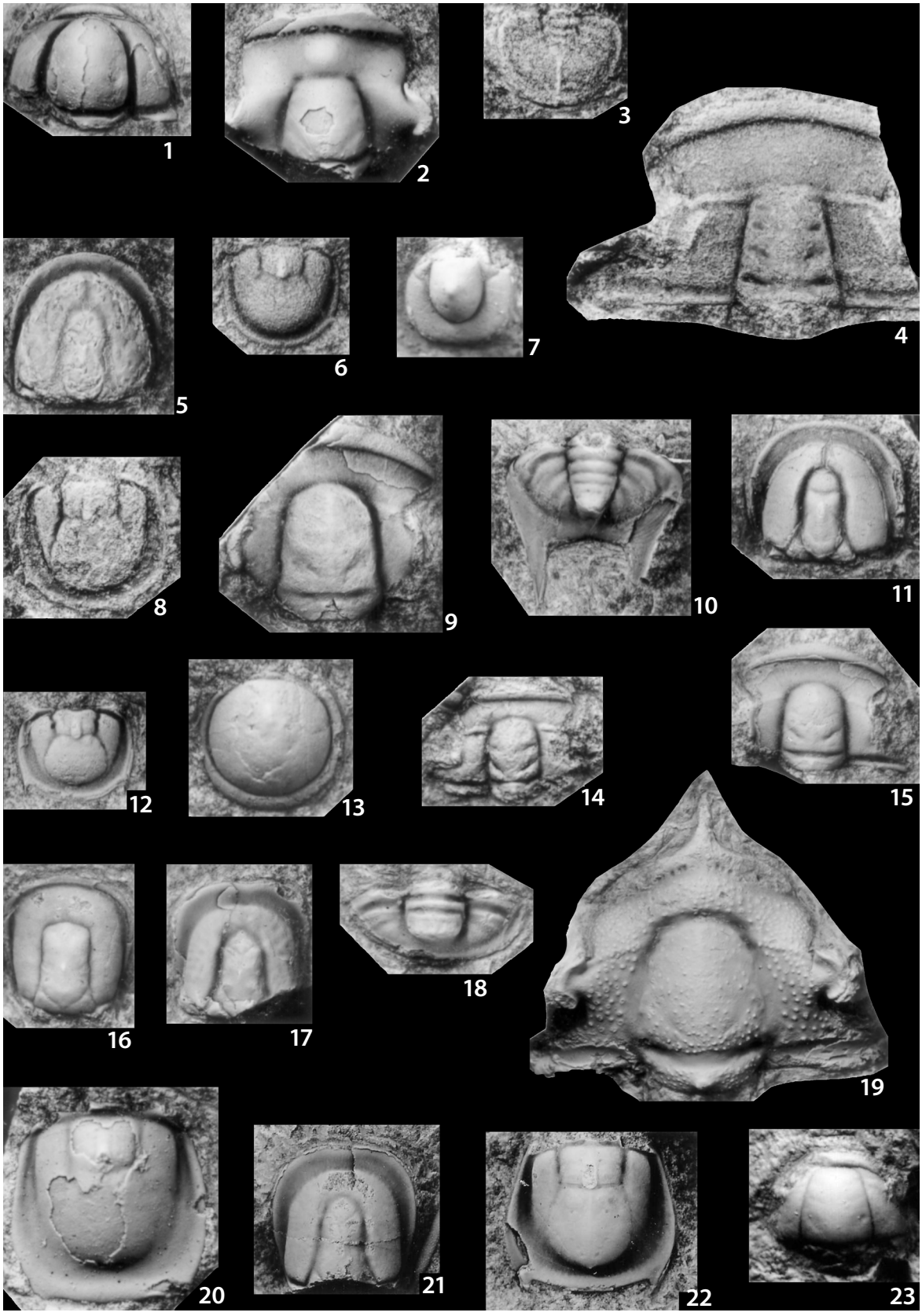
Explanation of Plate 16

Trilobites of the *Eugonocare* (*Pseudeugonocare*) *borealis* Zone, Khos-Nelege River

Fig. 1. *Onchonotellus abnormis* Ivshin; x 4, Bed 27.
Fig. 2. *Acrocephalaspis orientalis* Lazarenko; x 5, Bed 27.
Figs. 3, 4. *Erixaniun sentum* Öpik; x 5, Bed 26.
Figs. 5, 6, 11, 12. *Pseudagnostus* ex gr. *rotundatus* Lermontova; x 5: 5, 6 – Bed 26; 11, 12 – Bed 27.
Fig. 7. *Lisogoragnostus* cf. *kalisae* Rosova; x 20, Bed 32.
Fig. 8. *Pseudagnostus idalis* Öpik; x 5, Bed 24.
Figs. 9, 10, 15. *Eugonocare* (*Pseudeugonocare*) *borealis* (Lermontova); Bed 27: 9 – x 4; 10 – x 4; 15 – x 5.
Fig. 13. *Peratagnostus orientalis* (Lazarenko); x 10, Bed 27.
Fig. 14. *Eugonocare* (*Olenaspella*) cf. *cylindrata* Peng; x 10, Bed 32.

Trilobites of the *Agnostotes orientalis – Irvingella* Zone, Khos-Nelege River

Figs. 16, 20. *Neoagnostus quadratiformis* Ergaliev; x 10, Bed 33.
Figs. 17, 21, 22. *Neoagnostus quadratus* (Lazarenko); x 5, Bed 33.
Figs. 18, 19. *Acrocephalites militans* Lermontova; Bed 32: 18 – x 5; 19 – x 2.
Fig. 23. *Yurakia yurakiensis* Rosova; x 10, Bed 34.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23

Объяснение к таблице 17

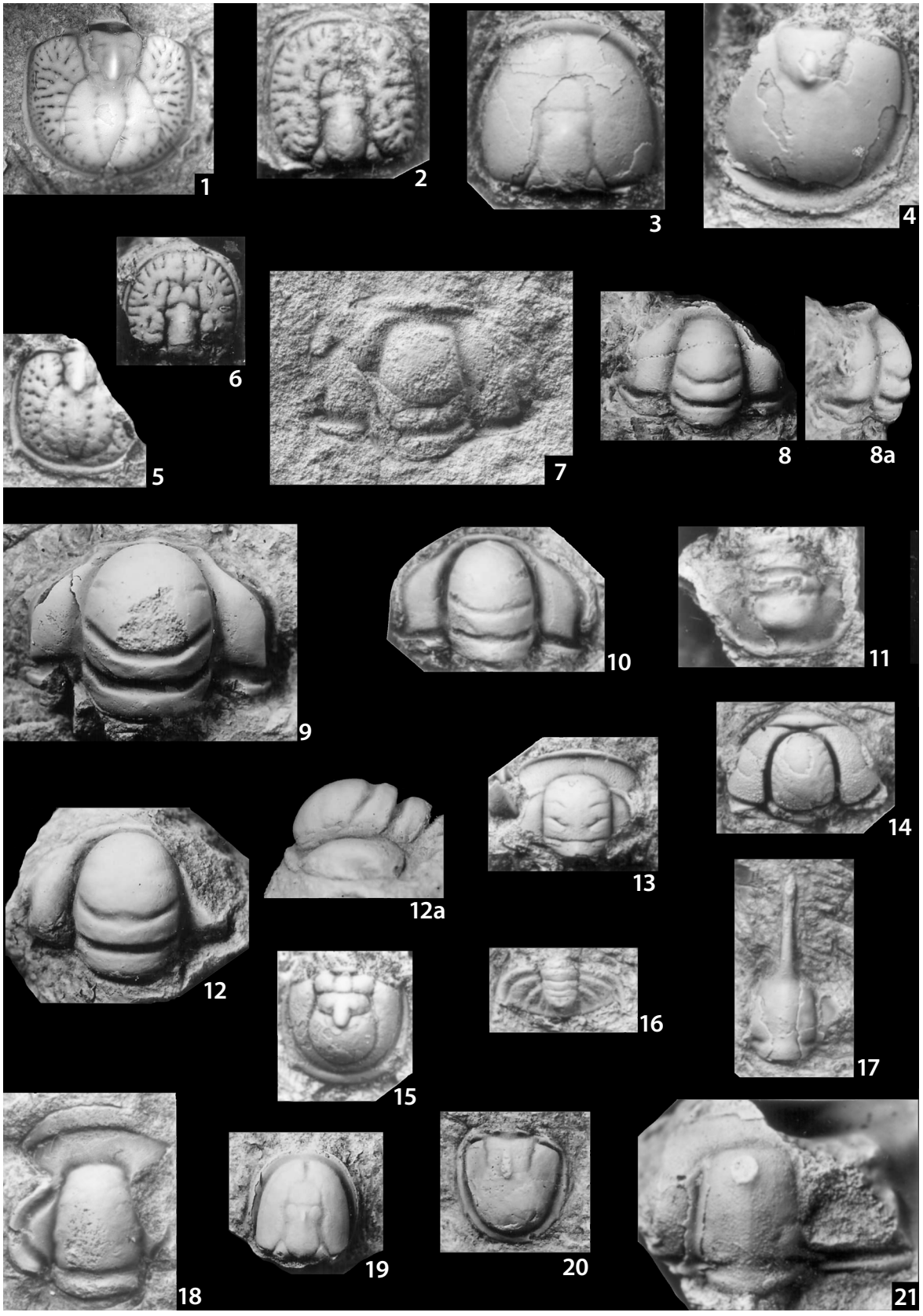
Трилобиты зоны *Agnostotes orientalis – Irvingella*, р. Хос-Нелегэ

Фиг. 1, 2, 5, 6. Agnostotes orientalis (Kobayashi): 1 – x 5, слой 32; 2 – x 10, слой 33; 5 – x 10, слой 33; 6 – x 5, слой 35.
Фиг. 3, 4. Pseudagnostus josepha (Hall); x 10, слой 33.
Фиг. 7, 8, 8a. Irvingella megalops (Kobayashi); x 5, слой 32.
Фиг. 9, 10, 11, 12, 12a. Irvingella major Ulrich et Resser: 9 – x 3, слой 33; 10 – x 5, слой 35; 11 – x 5, слой 35; 12, 12a – x 5, слой 33.
Фиг. 13, 16. Parabolinina edita Lazarenko; x 5, слой 35.
Фиг. 14. Onchonotellus abnormis Ivshin; x 5, слой 32.
Фиг. 15. Agnostus (Homagnostus) captiosus Lazarenko; x 10, слой 35.
Фиг. 17, 21. Tagenarella aff. eniseica Lazarenko: 17 – x 10, слой 35; 23 – x 5, слой 33.
Фиг. 18. Catuniella? monstruosa Lazarenko; x 4, слой 33.
Фиг. 19, 20. Rhaptagnostus impressus (Lermontova); x 5, слой 33.

Explanation of Plate 17

Trilobites of the *Agnostotes orientalis – Irvingella* Zone, Khos-Nelege River

Figs. 1, 2, 5, 6. *Agnostotes orientalis* (Kobayashi): 1 – x 5, Bed 32; 2 – x 10, Bed 33; 5 – x 10, Bed 33; 6 – x 5, Bed 35.
Figs. 3, 4. *Pseudagnostus josepha* (Hall); x 10, Bed 33.
Figs. 7, 8, 8a. *Irvingella megalops* (Kobayashi); x 5, Bed 32.
Figs. 9, 10, 11, 12, 12a. *Irvingella major* Ulrich et Resser: 9 – x 3, Bed 33; 10 – x 5, Bed 35; 11 – x 5, Bed 35; 12, 12a – x 5, Bed 33.
Figs. 13, 16. *Parabolinina edita* Lazarenko; x 5, Bed 35.
Fig. 14. *Onchonotellus abnormis* Ivshin; x 5, Bed 32.
Fig. 15. *Agnostus* (*Homagnostus*) *captiosus* Lazarenko; x 10, Bed 35.
Figs. 17, 21. *Tagenarella* aff. *eniseica* Lazarenko: 17 – x 10, Bed 35; 23 – x 5, Bed 33.
Fig. 18. *Catuniella*? *monstruosa* Lazarenko; x 4, Bed 33.
Figs. 19, 20. *Rhaptagnostus impressus* (Lermontova); x 5, Bed 33.


1
2
3
4
5
6
7
8
8a
9
10
11
12
12a
13
14
15
16
17
18
19
20
21

Объяснение к таблице 18

Трилобиты зоны *Maladioidella abdita*, р. Хос-Нелегэ

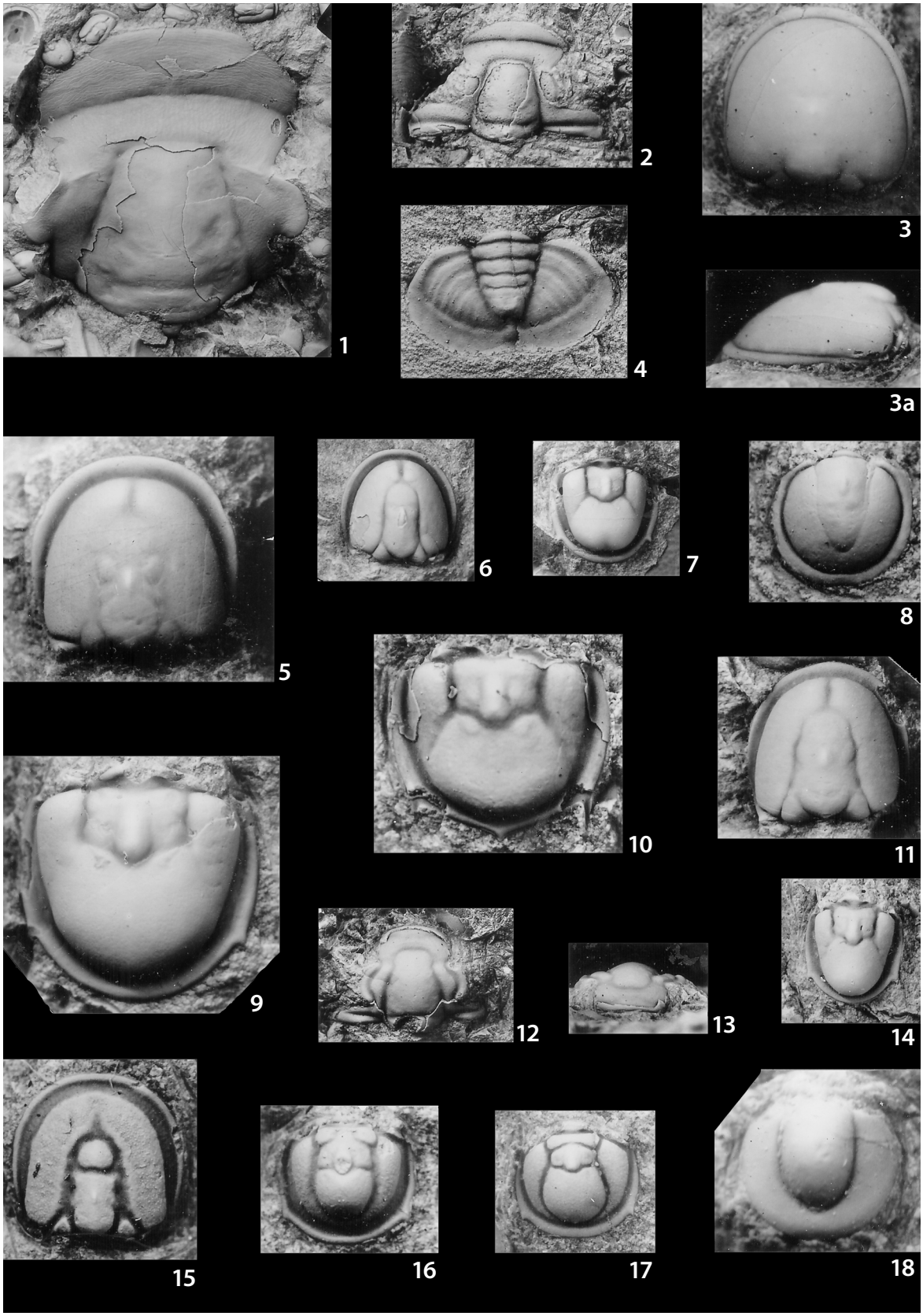
Фиг. 1, 2, 4. Maladioidella abdita (Salter): 1 – x 2, слой 35; 2 – x 5, слой 35; 4 – x 4, слой 36.
Фиг. 3, 3a, 8. Peratagnostus orientalis (Lazarenko); x 10, слой 35.
Фиг. 5–7, 9. Pseudagnostus ex gr. rotundatus Lermontova: 6, 7 – x 5; 5, 9 – x 10, слой 35.
Фиг. 10. Pseudagnostus (Sulcatagnostus) sp.; x 10, слой 38.
Фиг. 11, 14. Rhaptagnostus impressus (Lermontova); x 5, слой 36.
Фиг. 12, 13. Kazelia sp.; x 4, слой 36.
Фиг. 15, 16. Eurudagnostus cf. minor Ergaliev; x 10, слой 36.
Фиг. 17. Acmarhachis typicalis Resser; x 10, слой 36.
Фиг. 18. Lisogoragnostus cf. calisae Rosova; x 20, слой 36.

Explanation of Plate 18

Trilobites of the *Maladioidella abdita* Zone, Khos-Nelege River

Figs. 1, 2, 4. *Maladioidella abdita* (Salter): 1 – x 2, Bed 35; 2 – x 5, Bed 35; 4 – x 4, Bed 36.
Figs. 3, 3a 8. *Peratagnostus orientalis* (Lazarenko); x 10, Bed 35.
Figs. 5–7, 9. *Pseudagnostus* ex gr. *rotundatus* Lermontova: 6, 7 – x 5; 5, 9 – x 10, Bed 35.
Fig. 10. *Pseudagnostus* (*Sulcatagnostus*) sp.; x 10, Bed 38.
Figs. 11, 14. *Rhaptagnostus impressus* (Lermontova); x 5, Bed 36.
Figs. 12, 13. *Kazelia* sp.; x 4, Bed 36.
Figs. 15, 16. *Eurudagnostus* cf. *minor* Ergaliev; x 10, Bed 36.
Fig. 17. *Acmarhachis typicalis* Resser; x 10, Bed 36.
Fig. 18. *Lisogoragnostus* cf. *calisae* Rosova; x 20, Bed 36.

Таблица 18 **Plate 18**



Объяснение к таблице 19

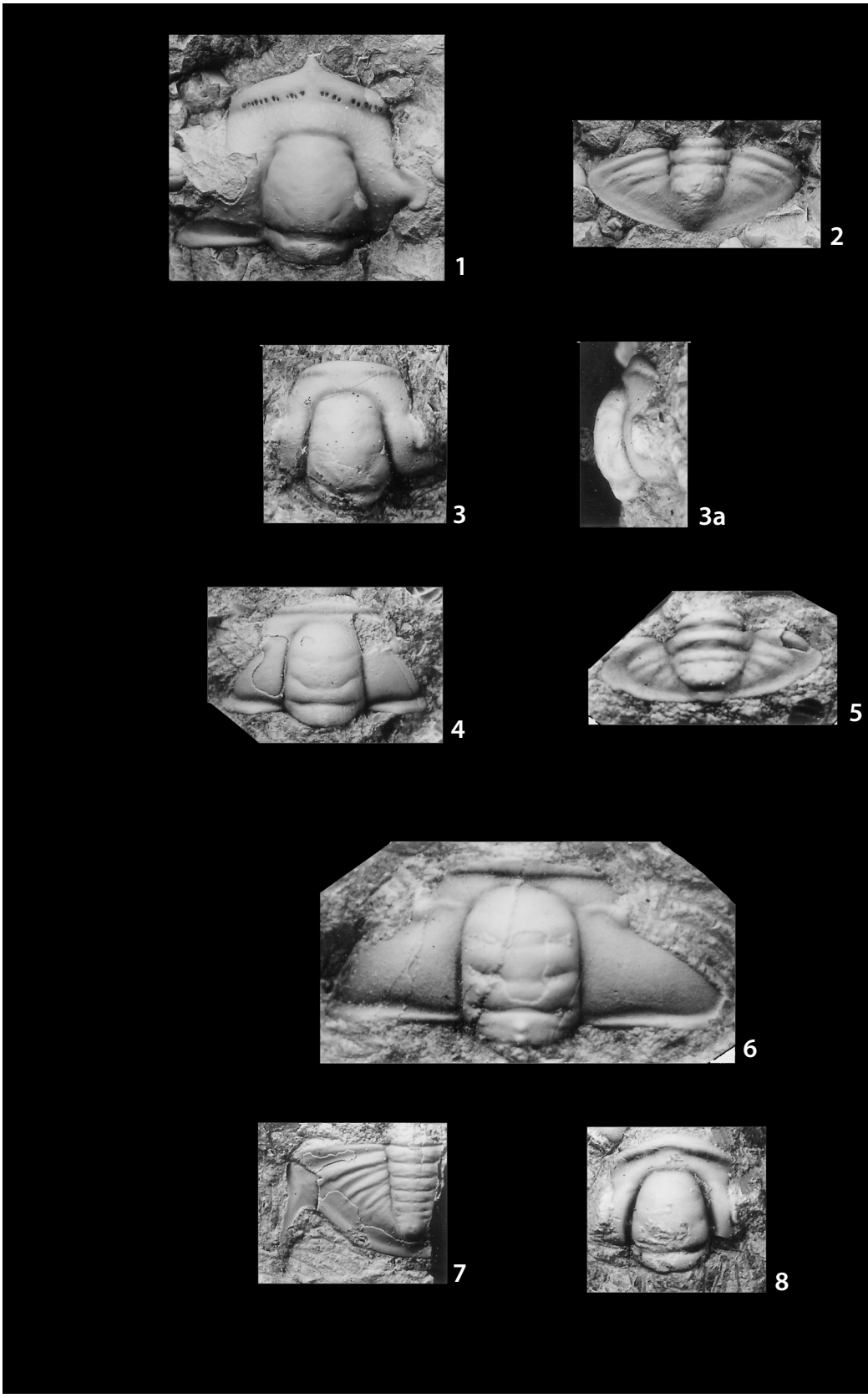
Трилобиты зоны *Maladioidella abdita*, р. Хос-Нелегэ

Фиг. 1, 2. Acrocephalites militans Lermontova; x 10, слой 35.
Фиг. 3. Monosulcatina? sp.; x 5, слой 38.
Фиг. 4, 5. Protopeltura holtedahli Henningsmoen; x 10, слой 35.
Фиг. 6. Protopeltura aff. broeggeri (Holtedahl); x 10, слой 35.
Фиг. 7. Proceratopyge fragilis (Troedsson); x 4, слой 36.
Фиг. 8. Amorphella modesta Rosova; x 5, слой 36.

Explanation of Plate 19

Trilobites of the *Maladioidella abdita* Zone, Khos-Nelege River

Figs. 1, 2. *Acrocephalites militans* Lermontova; x 10, Bed 35.
Fig. 3. *Monosulcatina*? sp.; x 5, Bed 38.
Figs. 4, 5. *Protopeltura holtedahli* Henningsmoen; x 10, Bed 35.
Fig. 6. *Protopeltura* aff. *broeggeri* (Holtedahl); x 10, Bed 35.
Fig. 7. *Proceratopyge fragilis* (Troedsson); x 4, Bed 36.
Fig. 8. *Amorphella modesta* Rosova; x 5, Bed 36.


1
2
3
3a
4
5
6
7
8

Объяснение к таблице 20

Трилобиты зоны *Plicatolina perlata*, р. Хос-Нелегэ

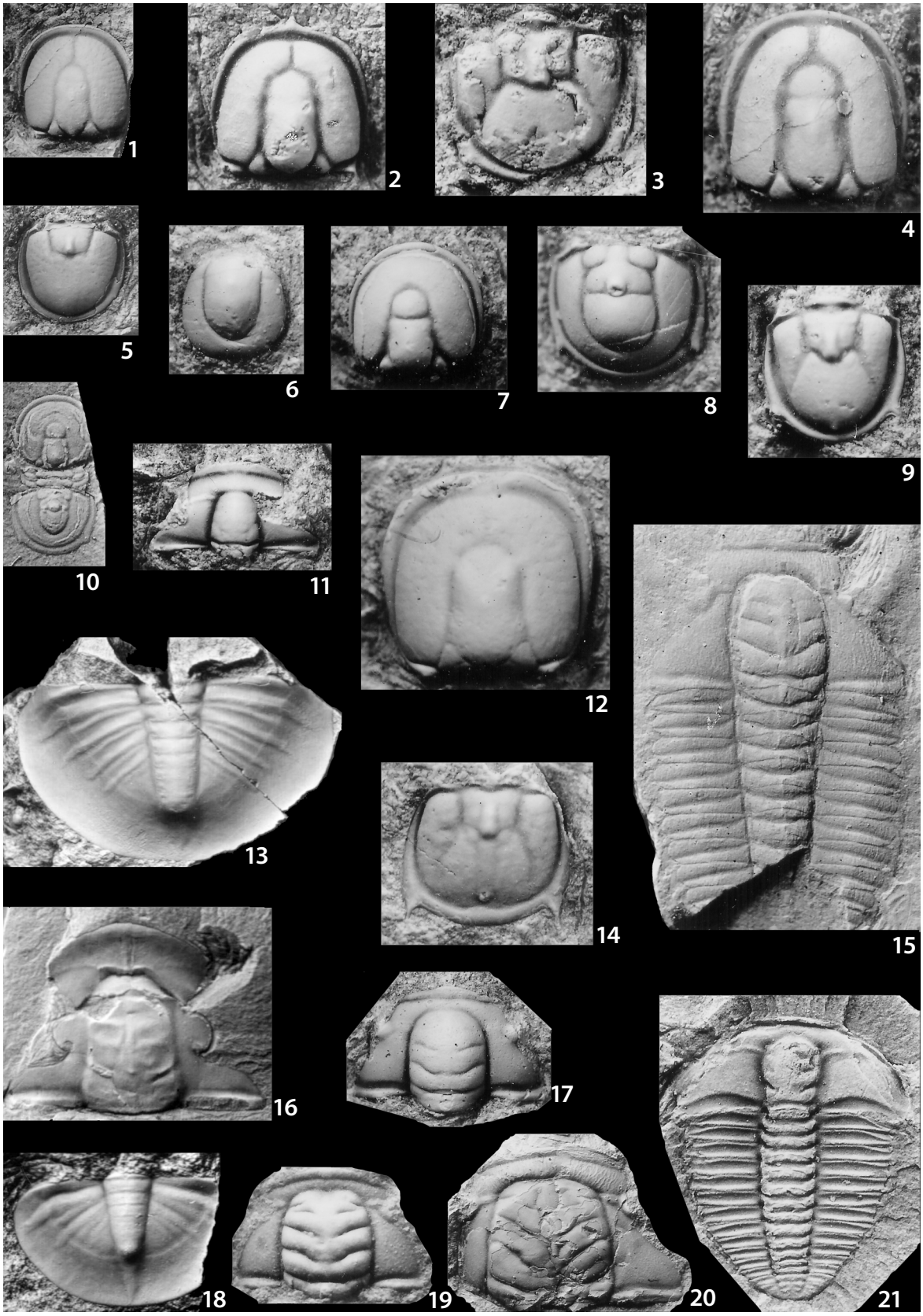
Фиг. 1, 5. Pseudagnostus communis Hall et Whitfield; x 5: 1 – слой 42, 5 – слой 41.
Фиг. 2, 3. Pseudagnostus (Sulcatagnostus) sp.; x 10, слой 40.
Фиг. 4, 9. Rhaptagnostus impressus (Lermontova); x 10, слой 39.
Фиг. 6. Lisogoragnostus sp.; x 5, слой 39.
Фиг. 7, 8. Eurudagnostus cf. brevispinus (Lermontova); x 10, слой 42.
Фиг. 10. Eurudagnostus sp.; x 10, слой 44.
Фиг. 11. Kujandaspis sp.; x 5, слой 41.
Фиг. 12, 14. Neoagnostus (Machairagnostus) sp.; x 10, слой 41.
Фиг. 13, 16, 18. Aplotaspis caelata (Lazarenko): 13 – x 2, слой 43; 16 – x 5, слой 40; 18 – x 4, слой 40.
Фиг. 15. Parabolina cf. angusta Pokrovskaya; x 10, слой 42.
Фиг. 17. Protopeltura sp.; x 5, слой 39.
Фиг. 19, 20. Plicatolina perlata Lazarenko: 19 – x 10, слой 42; 20 – x 3, слой 40.
Фиг. 21. Eurycarina lata Lazarenko et Pegel; x 10, слой 44. , x 10, слой 44.

Explanation of Plate 20

Trilobites of the *Plicatolina perlata* Zone, Khos-Nelege River

Figs. 1, 5. *Pseudagnostus communis* Hall et Whitfield; x 5: 1 – Bed 42, 5 – Bed 41.
Figs. 2, 3. *Pseudagnostus* (*Sulcatagnostus*) sp.; x 10, Bed 40.
Figs. 4, 9. *Rhaptagnostus impressus* (Lermontova); x 10, Bed 39.
Fig. 6. *Lisogoragnostus* sp.; x 5, Bed 39.
Figs. 7, 8. *Eurudagnostus* cf. *brevispinus* (Lermontova); x 10, Bed 42.
Fig. 10. *Eurudagnostus* sp.; x 10, Bed 44.
Fig. 11. *Kujandaspis* sp.; x 5, Bed 41.
Figs. 12, 14. *Neoagnostus* (*Machairagnostus*) sp.; x 10, Bed 41.
Figs. 13, 16, 18. *Aplotaspis caelata* (Lazarenko): 13 – x 2, Bed 43; 16 – x 5, Bed 40; 18 – x 4, Bed 40.
Fig. 15. *Parabolina* cf. *angusta* Pokrovskaya; x 10, Bed 42.
Fig. 17. *Protopeltura* sp.; x 5, Bed 39.
Figs. 19, 20. *Plicatolina perlata* Lazarenko: 19 – x 10, Bed 42; 20 – x 3, Bed 40.
Fig. 21. *Eurycarina lata* Lazarenko et Pegel; x 10, Bed 44.

Таблица 20 **Plate 20**



Объяснение к таблице 21

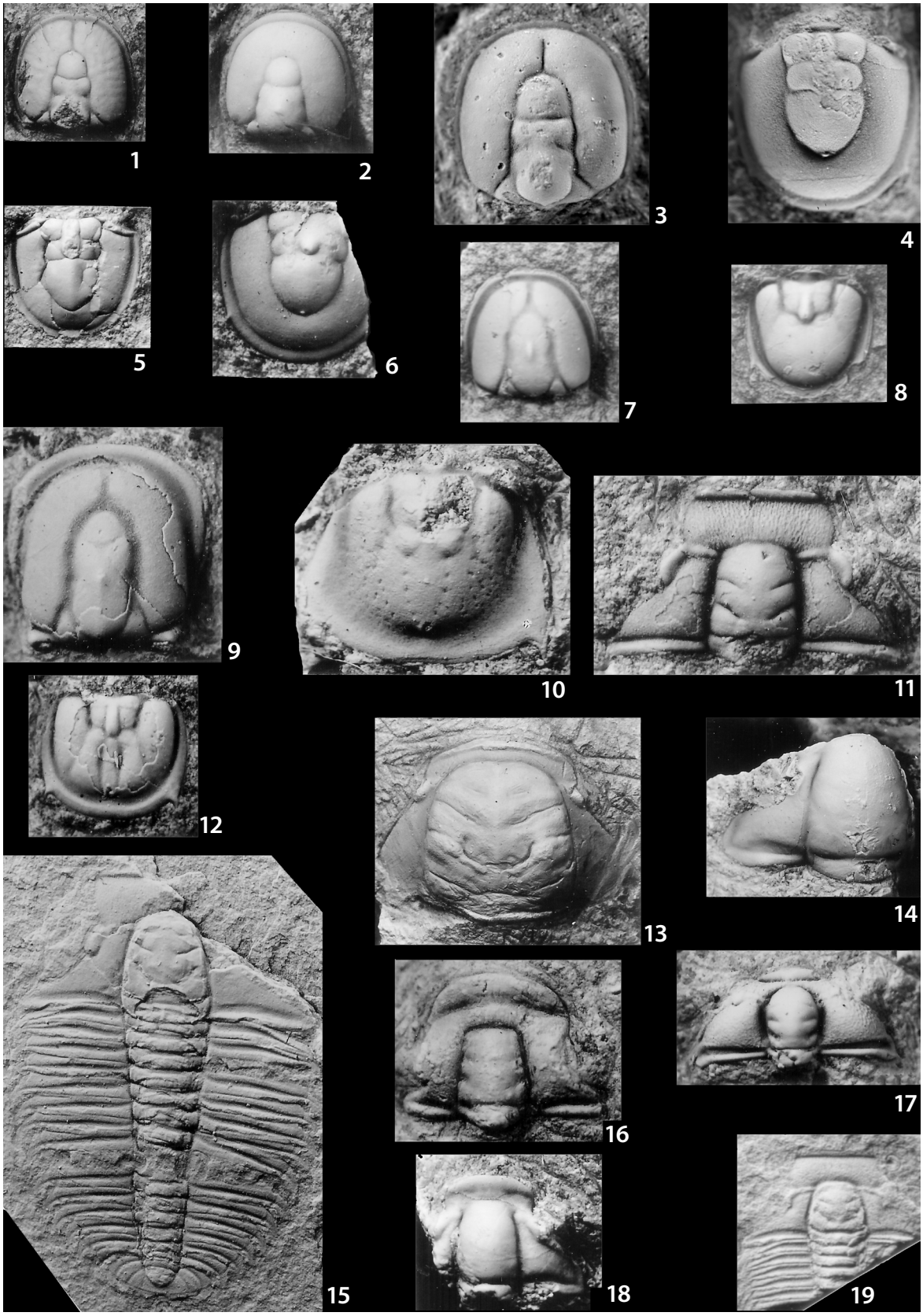
Трилобиты зоны *Parabolinites rectus*, р. Хос-Нелегэ

Фиг. 1, 5. Lotagnostus hedini (Troedsson); x 5, слой 47.
Фиг. 2, 6. Trilobagnostus sp.; x 5, слой 47.
Фиг. 3, 4. Lotagnostus? sp.: 3 – x 14.5; 4 – x 14, слой 45.
Фиг. 7, 8. Pseudagnostus sp.; x 5, слой 47.
Фиг. 9, 10. Neoagnostus (N.) sabulosus Peng; x 10, слой 46.
Фиг. 11. Parabolinites aff. rectus Pokrovskaya; x 10, слой 47.
Фиг. 12. Neoagnostus (Machairagnostus) sp.; x 10, слой 47.
Фиг. 13. Plicatolina yakutica Pokrovskaya; x 3, слой 45.
Фиг. 14, 18. Cyclognathina sp.; слой 46: 14 – x 5, 18 – x 10.
Фиг. 15, 19. Parabolinites rectus Pokrovskaya; x 10, слой 45.
Фиг. 16. Kujandaspis sp.; x 10, слой 46.
Фиг. 17. Eurycarina sp.; x 10, слой 46.

Explanation of Plate 21

Trilobites of the *Parabolinites rectus* Zone, Khos-Nelege River

Figs. 1, 5. *Lotagnostus hedini* (Troedsson); x 5, Bed 47.
Figs. 2, 6. *Trilobagnostus* sp.; x 5, Bed 47.
Figs. 3, 4. *Lotagnostus*? sp.: 3 – x 14.5; 4 – x 14, Bed 45.
Figs. 7, 8. *Pseudagnostus* sp.; x 5, Bed 47.
Figs. 9, 10. *Neoagnostus* (*N.*) *sabulosus* Peng; x 10, Bed 46.
Fig. 11. *Parabolinites* aff. *rectus* Pokrovskaya; x 10, Bed 47.
Fig. 12. *Neoagnostus* (*Machairagnostus*) sp.; x 10, Bed 47.
Fig. 13. *Plicatolina yakutica* Pokrovskaya; x 3, Bed 45.
Figs. 14, 18. *Cyclognathina* sp.; Bed 46: 14 – x 5, 18 – x 10.
Figs. 15, 19. *Parabolinites rectus* Pokrovskaya; x 10, Bed 45.
Fig. 16. *Kujandaspis* sp.; x 10, Bed 46.
Fig. 17. *Eurycarina* sp.; x 10, Bed 46.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19

Объяснение к таблице 22

Трилобиты зоны *Parabolinites rectus*, р. Хос-Нелегэ

Фиг. 1, 2. Eurycarina triangula Lazarenko et Pegel; слой 45: 1 – x 10; 2 – x 7.
Фиг. 3, 3a. Monosulcatina sp.; x 4, слой 46.
Фиг. 4, 4a. Westonaspis granulosa Lazarenko; x 10, слой 46.
Фиг. 5, 6, 8. Promegalaspides pelturae Westergård; x 3, слой 46.
Фиг. 7. Skljarella? sp.; x 10, слой 46.

Трилобиты зоны *Lotagnostus americanus*, р. Хос-Нелегэ

Фиг. 9–12. Promegalaspides kinnekullensis Westergård: 9 – x 3, слой 47; 10 – x 4.5, слой 54; 11 – x 2, слой 54; 12 – x 2, слой 50.
Фиг. 13, 14. Promegalaspides pelturae Westergård; слой 50: 13 – x 10, 14 – x 3.
Фиг. 15. Skljarella cf. marinae Petrunina; x 5, слой 49.

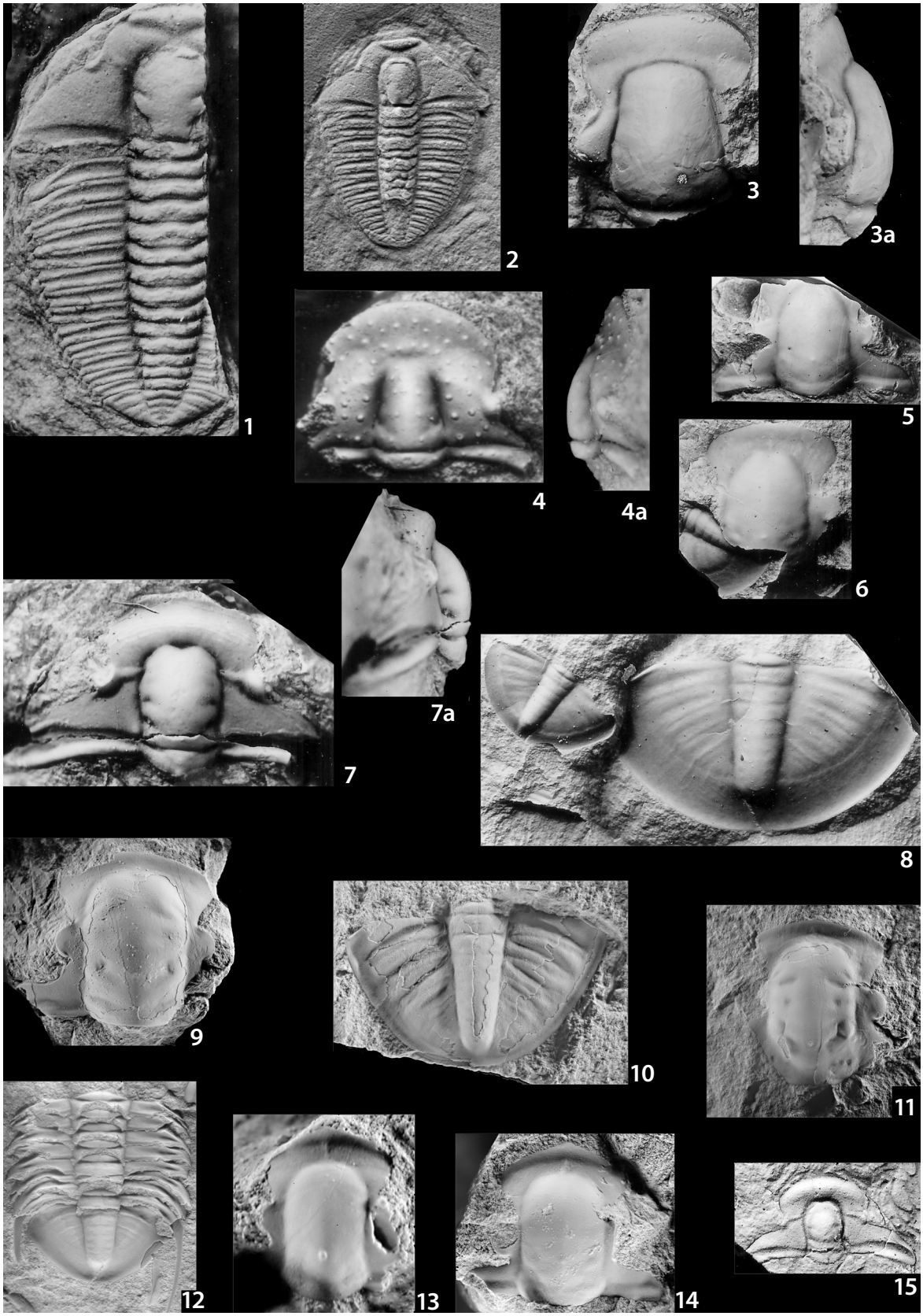
Explanation of Plate 22

Trilobites of the *Parabolinites rectus* Zone, Khos-Nelege River

Figs. 1, 2. *Eurycarina triangula* Lazarenko et Pegel; Bed 45: 1 – x 10; 2 – x 7.
Figs. 3, 3a. *Monosulcatina* sp.; x 4, Bed 46.
Figs. 4, 4a. *Westonaspis granulosa* Lazarenko; x 10, Bed 46.
Figs. 5, 6, 8. *Promegalaspides pelturae* Westergård; x 3, Bed 46.
Fig. 7. *Skljarella*? sp.; x 10, Bed 46.

Trilobites of the *Lotagnostus americanus* Zone, Khos-Nelege River

Figs. 9–12. *Promegalaspides kinnekullensis* Westergård: 9 – x 3, Bed 47; 10 – x 4.5, Bed 54; 11 – x 2, Bed 54; 12 – x 2, Bed 50.
Figs. 13, 14. *Promegalaspides pelturae* Westergård; Bed 50: 13 – x 10, 14 – x 3.
Fig. 15. *Skljarella* cf. *marinae* Petrunina; x 5, Bed 49.


1
2
3
3a
4
4a
5
6
7
7a
8
9
10
11
12
13
14
15

Объяснение к таблице 23

Трилобиты зоны *Lotagnostus americanus*, р. Хос-Нелегэ

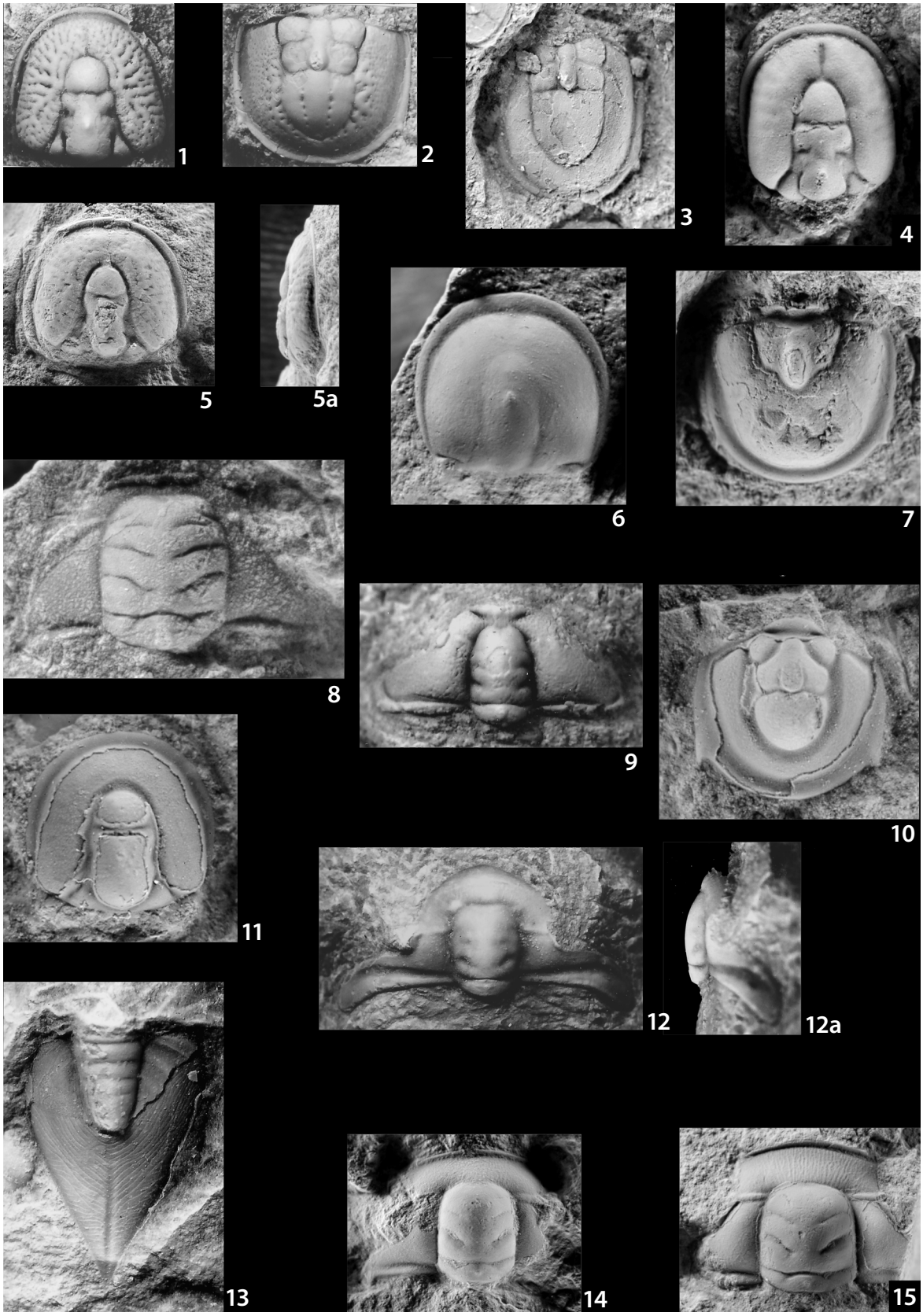
Фиг. 1, 2, 5, 5а. Lotagnostus americanus (Billings): 1, 2 – х 5, слой 48; 5, 5а – х 4, слой 47.
Фиг. 3, 4. Lotagnostus hedini (Troedsson); слой 51: 3 – х 8.5; 4 – х 12.
Фиг. 6, 7. Pseudagnostus prolongus (Hall et Whitfield); слой 51: 6 – х 10; 7 – х 9.
Фиг. 8. Plicatolina yakutica Pokrovskaya; х 10, слой 51.
Фиг. 9. Acerocare cf. tullbergi Moberg et Möller; х 10, слой 49.
Фиг. 10, 11. Trilobagnostus rudis (Salter); слой 50: 10 – х 12; 11 – х 13.
Фиг. 12, 12а. Skljarella? merifica Lazarenko et Pegel; х 5, слой 53.
Фиг. 13. Macropyge (Aksapyge) transita Apollonov et Chugaeva; х 5, латексный слепок с отпечатка пигидия, слой 51.
Фиг. 14, 15. Parabolinites levis Lazarenko; слой 51: 14 – х 5.5; 15 – х 6.

Explanation of Plate 23

Trilobites of the *Lotagnostus americanus* Zone, Khos-Nelege River

Figs. 1, 2, 5, 5a. *Lotagnostus americanus* (Billings): 1, 2 – x 5, Bed 48; 5, 5a – x 4, Bed 47.
Figs. 3, 4. *Lotagnostus hedini* (Troedsson); Bed 51: 3 – x 8.5; 4 – x 12.
Figs. 6, 7. *Pseudagnostus prolongus* (Hall et Whitfield); Bed 51: 6 – x 10; 7 – x 9.
Fig. 8. *Plicatolina yakutica* Pokrovskaya; x 10, Bed 51.
Fig. 9. *Acerocare* cf. *tullbergi* Moberg et Möller; x 10, Bed 49.
Figs. 10, 11. *Trilobagnostus rudis* (Salter); Bed 50: 10 – x 12; 11 – x 13.
Fig. 12, 12a. *Skljarella*? *merifica* Lazarenko et Pegel; x 5, Bed 53.
Fig. 13. *Macropyge* (*Aksapyge*) *transita* Apollonov et Chugaeva; x 5, latex cast from the imprint of pygidium, Bed 51.
Figs. 14, 15. *Parabolinites levis* Lazarenko; Bed 51: 14 – x 5.5; 15 – x 6.

Таблица 23 **Plate 23**



Объяснение к таблице 24

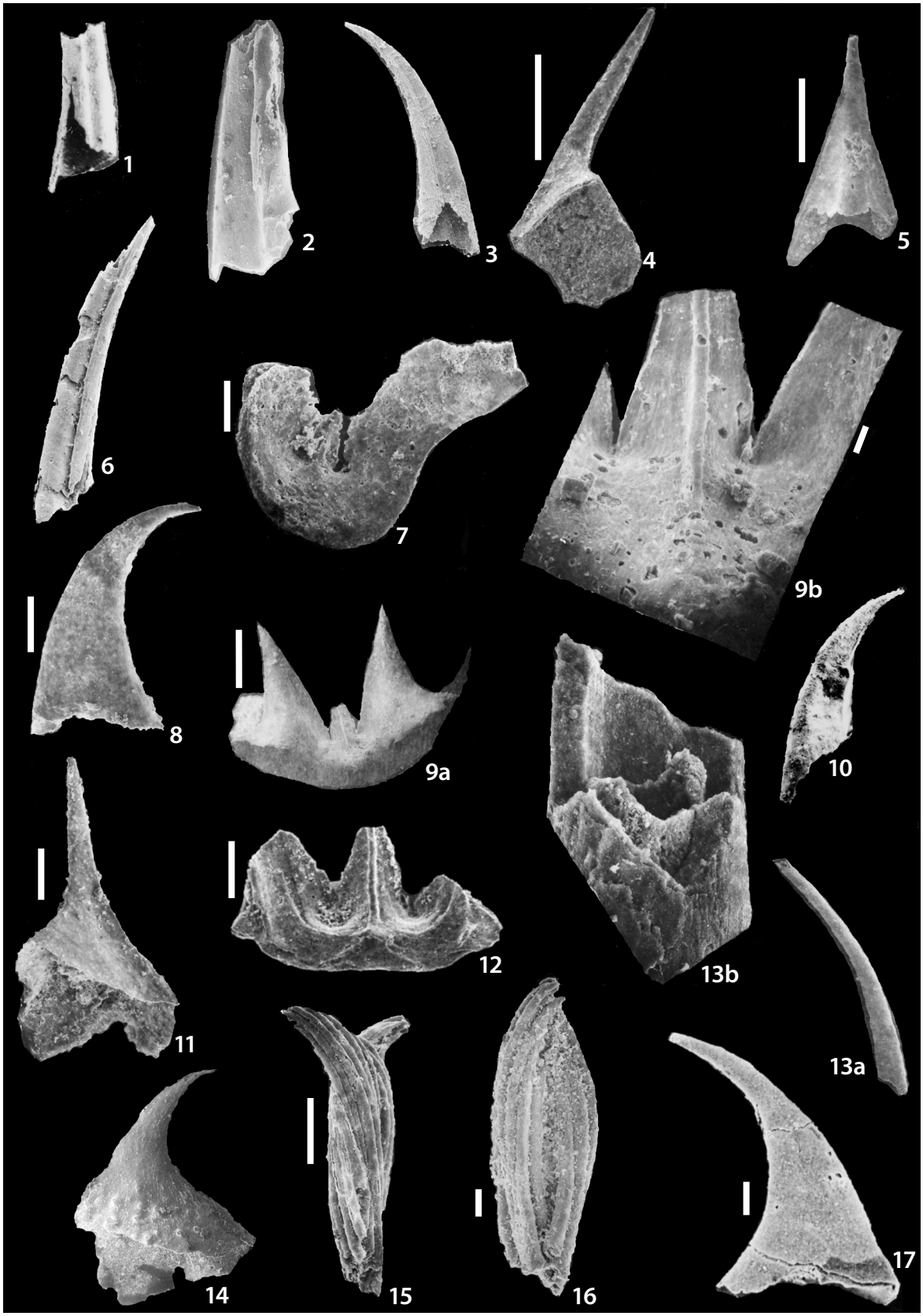
Конодонты, р. Хос-Нелегэ
(масштабная линейка: фиг. 4, 5, 7, 8, 11, 12, 15 – 100 мкм; фиг. 13b – 10 мкм;
фиг. 9b, 17 – 30 мкм; фиг. 9a – 300 мкм)

Фиг. 1. Gapparodus bokononi (Landing); 4.5–6 м выше подошвы слоя 15, вид сзади-сбоку, x 40.
Фиг. 2, 6. Gapparodus heckeri Abaimova: 2 – 6.7–7.7 м выше подошвы слоя 15, вид сбоку, x 80; 6 – слой 14, вид сбоку, x 46.
Фиг. 3. Gapparodus bisulcatus (Müller); 2–3 м выше подошвы слоя 11, вид сбоку, x 60.
Фиг. 4. Furnishina primitiva Müller; слой 36, вид сзади-сбоку, x 140.
Фиг. 5. Laiwugnathus sp.; слой 36, вид сзади, x 294.
Фиг. 7. Westergaardodina bohlini Müller; слой 40, вид сзади, x 188.
Фиг. 8. Coelocerodontus latus van Wamel; слой 42, вид сбоку, x 220.
Фиг. 9. Westergaardodina amplicava Müller; слой 41: 9a – вид сзади, x 60; 9b – вид сзади: зубец и часть внутренней каймы, x 323.
Фиг. 10. Coelocerodontus sp.; слой 50, вид сбоку, x 46.
Фиг. 11. Furnishina quadrata Müller; слой 42, вид сзади-сбоку, x 186.
Фиг. 12. Westergaardodina tricuspidata Müller; слой 50, вид сзади, x 100.
Фиг. 13, 15, 16. Phakelodus tenuis (Müller); слой 42: 13a – вид сбоку, x 73, 13b – верхний конец конодонта, x 1280; 15 – полуаппарат, x 50; 16 – полуаппарат, x 44.
Фиг. 14. Problematoconites perforatus Müller; слой 54, вид сбоку, x 50.
Фиг. 17. Prooneotodus rotundatus (Druce et Jones); слой 42, вид сбоку, x 170.

Explanation of Plate 24

Conodonts, Khos-Nelege River
(scale bar: figs.4, 5, 7, 8, 11, 12, 15 – 100 mkm; fig. 13b – 10 mkm; figs. 9b, 17 –30 mkm;
fig. 9a – 300 mkm)

Fig. 1. *Gapparodus bokononi* (Landing); 4.5–6 m above the base of Bed 15, postero-lateral view, x 40.
Figs. 2, 6. *Gapparodus heckeri* Abaimova: 2 – 6.7–7.7 m above the base of Bed 15, lateral view, x 80; 6 – Bed 14, lateral view, x 46.
Fig. 3. *Gapparodus bisulcatus* (Müller); 2–3 m above the base of Bed 11, lateral view, x 60.
Fig. 4. *Furnishina primitiva* Müller; Bed 36, postero-lateral view, x 140.
Fig. 5. *Laiwugnathus* sp.; Bed 36, posterior view, x 294.
Fig. 7. *Westergaardodina bohlini* Müller; Bed 40, posterior view, x 188.
Fig. 8. *Coelocerodontus latus* van Wamel; Bed 42, lateral view, x 220.
Fig. 9. *Westergaardodina amplicava* Müller; Bed 41: 9a – posterior view, x 60; 9b – posterior view: denticle and a fragment of inner rim, x 323.
Fig. 10. *Coelocerodontus* sp.; Bed 50, lateral view, x 46.
Fig. 11. *Furnishina quadrata* Müller; Bed 42, postero-lateral view, x 186.
Fig. 12. *Westergaardodina tricuspidata* Müller; Bed 50, posterior view, x 100.
Figs. 13, 15, 16. *Phakelodus tenuis* (Müller); Bed 42: 13a – lateral view, x 73, 13b – upper edge of the element, x 1280; 15 – semiapparatus, x 50; 16 – semiapparatus, x 44.
Fig. 14. *Problematoconites perforatus* Müller; Bed 54, lateral view, x 50.
Fig. 17. *Prooneotodus rotundatus* (Druce et Jones); Bed 42, lateral view, x 170.


1
2
3
4
5
6
7
9b
8
9a
10
12
13b
11
13a
14
15
16
17

Объяснение к таблице 25

Конодонты, р. Хос-Нелегэ

(масштабная линейка: фиг. 1 – 300 мкм; фиг. 2a, 3, 4, 8, 9 – 100 мкм; фиг. 2b – 10 мкм)

Фиг. 1. Coelocerodontus bicostatus van Wamel; слой 45, фрагмент аппарата, вид сбоку, x 170.

Фиг. 2. Phakelodus tenuis (Müller); слой 45: 2a – вид сбоку, полуаппарат, x 160, 2b – верхняя часть полуаппароата, x 500.

Фиг. 3. Problematoconites perforatus Müller; 0.2 м ниже кровли слоя 50, вид сбоку, x 110.

Фиг. 4, 6, 7, 12. Prooneotodus rotundatus (Druce et Jones): 4 – слой 51, вид сбоку, x 140; 6 – слой 41, вид сбоку, x 40; 7 – 2–3 м ниже кровли слоя 54, вид сбоку-снизу, x 170; 12 – слой 50, вид сбоку, x 70.

Фиг. 5. Prooneotodus sp.; слой 51, вид сбоку, x 140.

Фиг. 8. Prosagittodontus dunderbergiae (Müller); слой 42, вид сзади, x 36.

Фиг. 9. Furnishina sp.; ювенильная форма, слой 51, вид сбоку, x 120.

Фиг. 10, 11. Coelocerodontus bicostatus van Wamel: 10 – слой 50, вид сбоку, x 72; 11 – слой 54, 1–2 м ниже кровли, вид сбоку, x 63.

Фиг. 13. Westergaardodina cf. procera Müller et Hinz; фрагмент, слой 51: 13a – вид сзади, x 80; 13b – зубец и внутренняя кайма, вид сзади, x 300.

Фиг. 14. Coelocerodontus latus van Wamel; слой 51, вид сбоку, x 90.

Фиг. 15. Furnishina furnishi Müller; слой 51, вид сзади-сбоку-снизу, x 70.

Explanation of Plate 25

Conodonts, Khos-Nelege River

(scale bar: fig. 1 – 300 mkm; figs. 2a, 3, 4, 8, 9 – 100 mkm; fig. 2b – 10 mkm)

Fig. 1. *Coelocerodontus bicostatus* van Wamel; Bed 45, fragment of apparatus, lateral view, x 170.

Fig. 2. *Phakelodus tenuis* (Müller); Bed 45: 2a – lateral view, semiapparatus, x 160, 2b – upper part of the semiapparatus, x 500.

Fig. 3. *Problematoconites perforatus* Müller; 0.2 m below the top of Bed 50, lateral view, x 110.

Figs. 4, 6, 7, 12. *Prooneotodus rotundatus* (Druce et Jones): 4 – Bed 51, lateral view, x 140; 6 – Bed 41, lateral view, x 40; 7 – 2–3 m below the top of Bed 54, oblique view from below, x 170; 12 – Bed 50, lateral view, x 70.

Fig. 5. *Prooneotodus* sp.; Bed 51, lateral view, x 140.

Fig. 8. *Prosagittodontus dunderbergiae* (Müller); Bed 42, posterior view, x 36.

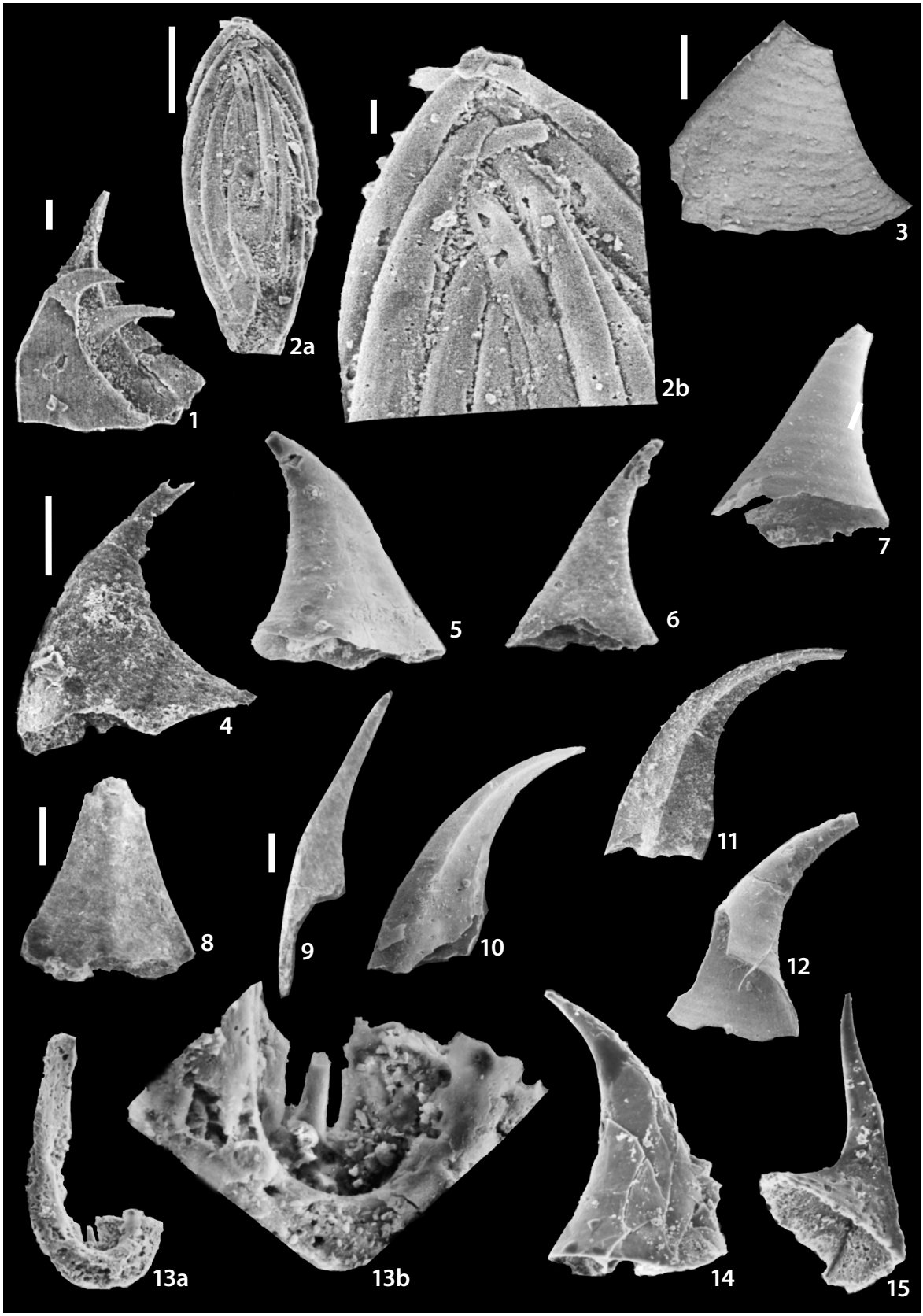
Fig. 9. *Furnishina* sp.; juvenile specimen, Bed 51, lateral view, x 120.

Figs. 10, 11. *Coelocerodontus bicostatus* van Wamel: 10 – Bed 50, lateral view, x 72; 11 – 1–2 m below the top of Bed 54, lateral view, x 63.

Fig. 13. *Westergaardodina* cf. *procera* Müller et Hinz; fragment, Bed 51: 13a – posterior view, x 80; 13b – denticle and inner rim, posterior view, x 300.

Fig. 14. *Coelocerodontus latus* van Wamel; Bed 51, lateral view, x 90.

Fig. 15. *Furnishina furnishi* Müller; Bed 51, oblique view from the posterior, x 70.


1
2a
2b
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13a
13b
14
15

Объяснение к таблице 26

Конодонты, р. Нелегер

(масштабная линейка: фиг. 1a – 100 мкм; фиг. 1b – 30 мкм; фиг. 1c – 10 мкм)

Фиг. 1, 2. Prohirsutodontus sp.: 1 – 4.3 м ниже кровли слоя 52: 1a – вид сбоку, x 120; 1b – расположение скульптурных элементов на наружной поверхности конодонта, x 350; 1c – наружная поверхность и скульптурные элементы в более крупном плане, x 1000; 2 – вид сбоку, x 70.

Фиг. 3. Westergaardodina bicuspidata Müller; 0–1.3 м ниже кровли слоя 52, вид сзади, x 88.

Фиг. 4, 6. Westergaardodina wimani Szaniawski, 0–1.3 м ниже кровли слоя 52: 4 – вид сзади-сбоку, x 75; 6 – вид сзади, x 80.

Фиг. 5. Westergaardodina amplicava Müller; обломок, слой 52, вид сзади, x 56.

Explanation of Plate 26

Conodonts, Neleger River

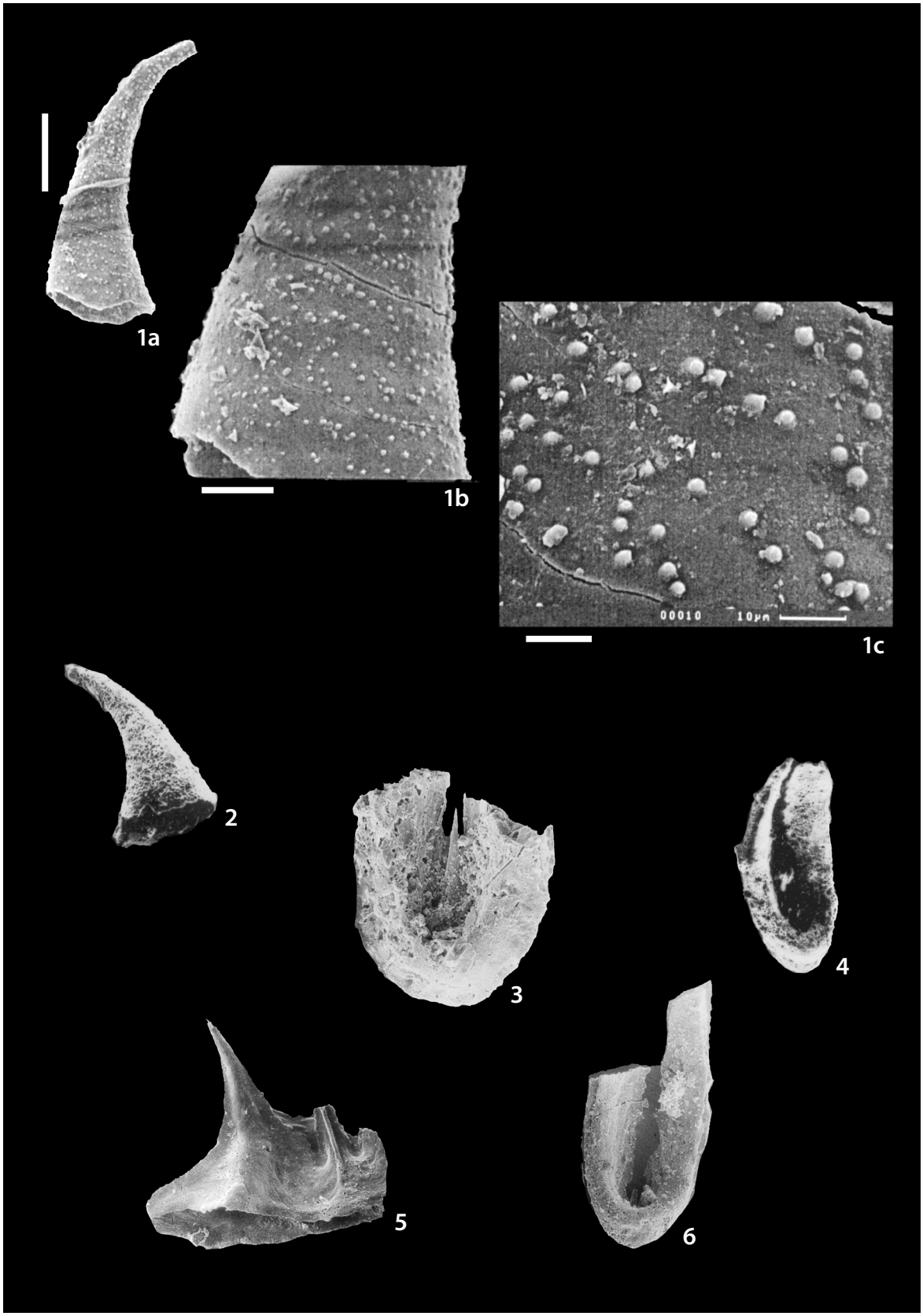
(scale bar: fig. 1a – 100 mkm; fig. 1b – 30 mkm; fig. 1c – 10 mkm)

Figs. 1, 2. *Prohirsutodontus* sp.: 1 – 4.3 m below the top of Bed 52: 1a – lateral view, x 120; 1b – external ornamentation of the element, x 350; 1c – external surface with ornamentation, magnified, x 1000; 2 – lateral view, x 70.

Fig. 3. *Westergaardodina bicuspidata* Müller; 0–1.3 m below the top of Bed 52, posterior view, x 88.

Figs. 4, 6. *Westergaardodina wimani* Szaniawski; 0–1.3 m below the top of Bed 52: 4 – oblique posterior view, x 75; 6 – posterior view, x 80.

Fig. 5. *Westergaardodina amplicava* Müller; fragment, Bed 52, posterior view, x 56.


1a
1b
00010 10µm
1c
2
3
4
5
6

Объяснение к таблице 27

Брахиоподы, р. Хос-Нелегэ и р. Нелегер
(масштабная линейка: фиг. 1a, 9 – 300 мкм; фиг. 1b, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10a, 11 – 100 мкм;
фиг. 10b, 12, 13 – 30 мкм)

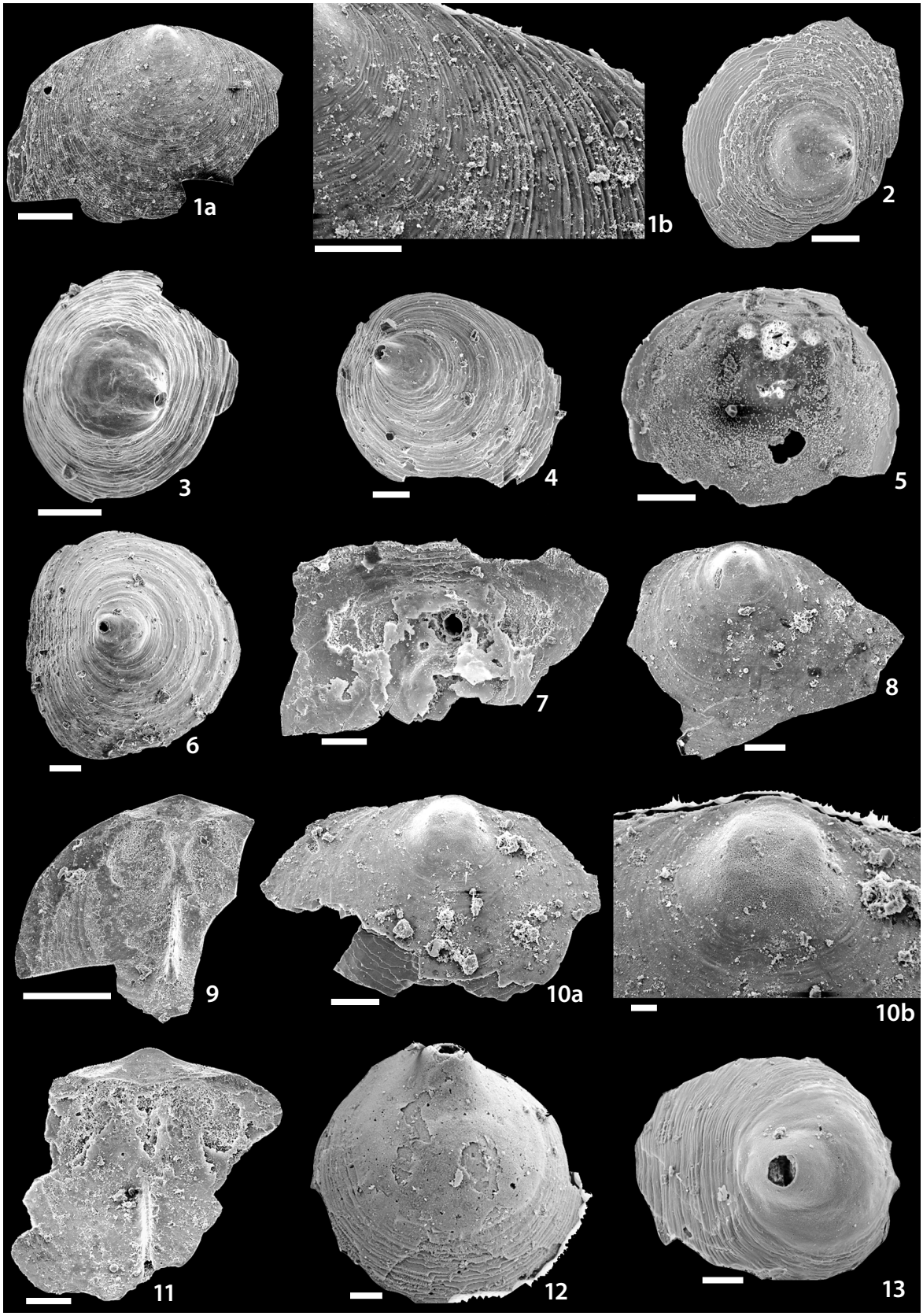
Фиг. 1–13. Quadrisonia minor Rowell et Henderson: 1 – экз. 4510/201, спинная створка снаружи: 1a – общий вид, 1b – фрагмент наружной скульптуры; обр. 20-32-1; 2 – экз. 4510/202, брюшная створка снаружи, обр. 20-33-4; 3 – экз. 4510/203; брюшная створка снаружи, обр. 20-35-1; 4 – экз. 4510/204, брюшная створка снаружи, обр. 20-35-1; 5 – экз. 4510/205, брюшная створка изнутри, обр. 20-35-2; 6 – экз. 4510/206, брюшная створка снаружи, обр. 20-35-4; 7 – экз. 4510/207, задняя часть брюшной створки изнутри, обр. 20-35-4; 8 – экз. 4510/208, спинная створка снаружи, обр. 20-35-4; 9 – экз. 4510/209, спинная створка изнутри, обр. 20-35-4; 10 – экз. 4510/210: 10a – спинная створка снаружи, 10b – личиночная раковина, обр. 20-35-8; 11 – экз. 4510/211, спинная створка изнутри, обр. 20-35-8; 12 – экз. 4510/12, брюшная створка снаружи молодого экземпляра, обр. 20-45-9; 13 – экз. 4510/213, брюшная створка снаружи, обр. 20-45-10.

Explanation of Plate 27

Brachiopods, Khos-Nelege and Neleger Rivers
(scale bar: figs. 1a, 9 – 300 mkm; figs. 1b, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10a, 11 – 100 mkm; figs. 10b, 12, 13 – 30 mkm)

Figs. 1–13. *Quadrisonia minor* Rowell et Henderson: 1 – specimen no. 4510/201, dorsal valve from the exterior: 1a – general view, 1b – fragment of external ornamentation; Sample 20-32-1; 2 – specimen no. 4510/202, ventral valve from the exterior, Sample 20-33-4; 3 – specimen no. 4510/203; ventral valve from the exterior, Sample 20-35-1; 4 – specimen no. 4510/204, ventral valve from the exterior, Sample 20-35-1; 5 – specimen no. 4510/205, ventral valve from the interior, Sample 20-35-2; 6 – specimen no. 4510/206, ventral valve from the exterior, Sample 20-35-4; 7 – specimen no. 4510/207, posterior part of the dorsal valve from the interior, Sample 20-35-4; 8 – specimen no. 4510/208, dorsal valve from the exterior, Sample 20-35-4; 9 – specimen no. 4510/209, dorsal valve изнутри, Sample 20-35-4; 10 – specimen no. 4510/210: 10a – dorsal valve from the exterior, 10b – larval shell, Sample 20-35-8; 11 – specimen no. 4510/211, dorsal valve from the interior, Sample 20-35-8; 12 – specimen no. 4510/12, ventral valve of the juvenile from the exterior, Sample 20-45-9; 13 – specimen no. 4510/213, ventral valve from the exterior, Sample 20-45-10.

Таблица 27 **Plate 27**



Объяснение к таблице 28

Брахиоподы, р. Хос-Нелегэ и р. Нелегер

(масштабная линейка: фиг. 1, 2a – 300 мкм; фиг. 3a – 100 мкм; фиг. 2b, 3b – 10 мкм)

Фиг. 1, 2. Fossuliella? sp.: 1 – экз. 4510/301, спинная створка снаружи, обр. 20-32-1; 2 – экз. 4510/302: 2a – спинная створка снаружи; 2b – ячеистая поверхность личиночной раковины, обр. 20-32-1.

Фиг. 3. Zhanatella? sp.; экз. 4510/321; 3a – спинная створка молодого экземпляра, 3b – ячеистая поверхность взрослой раковины, обр. 20-38-2.

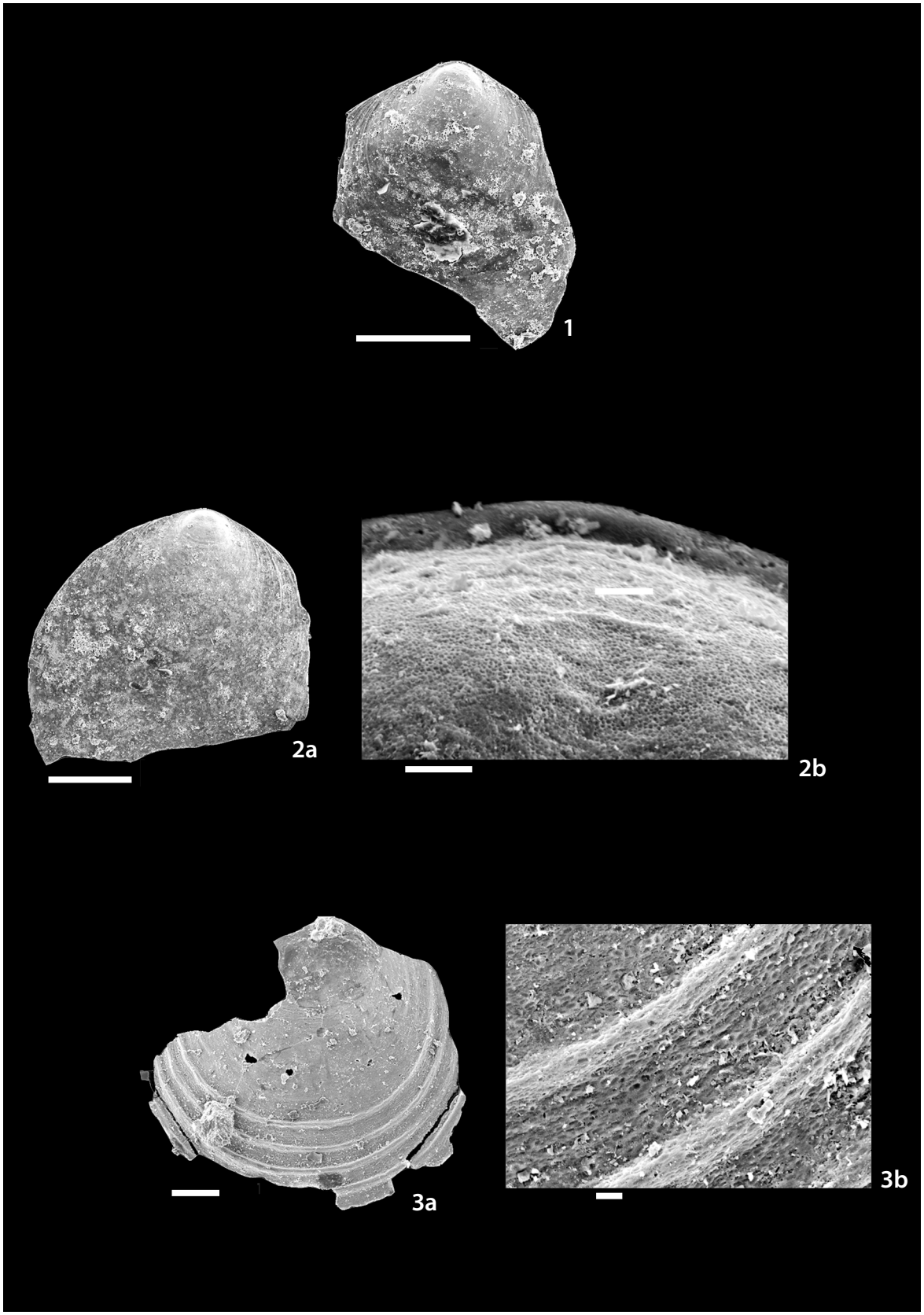
Explanation of Plate 28

Brachiopods, Khos-Nelege and Neleger Rivers

(scale bar: figs. 1, 2a – 300 mkm, fig. 3a – 100 mkm; figs. 2b, 3b – 10 mkm)

Figs. 1, 2. *Fossuliella*? sp.: 1 – specimen no. 4510/301, dorsal valve from the exterior, Sample 20-32-1; 2 – specimen no. 4510/302: 2a – dorsal valve from the exterior; 2b – cellular ornamentation for the larval shell, Sample 20-32-1.

Fig. 3. *Zhanatella*? sp.; specimen no. 4510/321; 3a – dorsal valve of juvenile shell, 3b – cellular ornamentation for the adult shell, Sample 20-38-2.


1
2a
2b
3a
3b

ISBN 978-5-903825-04-2

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

Утверждено к печати Ученым советом
Палеонтологического института им. А.А. Борисяка Российской академии наук

КЕМБРИЙ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ
КНИГА 2: СЕВЕРО-ВОСТОК СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Ю.Я. Шабанов, И.В. Коровников, В.С. Переладов, А.Ф. Фефелов, Н.П. Лазаренко, И.Я. Гогин, Т.В. Пегель, С.С. Сухов, Г.П. Абаимова, Л.И. Егорова, А.Б. Федоров, Е.Г. Раевская, Г.Т. Ушатинская

Москва — Новосибирск, ПИН РАН, 2008, 140 с., 26 фототаблиц, 25 ил.

Ответственные редакторы: А.Ю. Розанов, А.И. Варламов

Научные редакторы: П.Ю. Пархаев, К.Л. Пак

Перевод на английский язык: Т.Н. Голоднюк

Компьютерная верстка: М.К. Емельянова

Обложка: А.А. Ермаков
Использованы фотографии Ю.В. Шуваловой

Подписано в печать 18 июня 2008 г. Формат 60x88/8.
Гарнитура Minion Pro. Печать офсетная. Бумага мелованная. 16 усл. п.л., 10 уч.-изд. л.
Тираж 500 экз.

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка Российской академии наук
Москва, Профсоюзная, 123

Отпечатано в типографии «Лакшери Принт»
Москва, ул. архитектора Власова, д.21, к.3