

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ НЕФТЯНОЙ ИНСТИТУТ (ФГБУ «ВНИГНИ»)

*На правах рукописи*

МАКАРОВА АНАСТАСИЯ ЛЬВОВНА

**ТРИЛОБИТЫ, БИОСТРАТИГРАФИЯ И КОРРЕЛЯЦИЯ  
РАЗНОФАЦИАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВЕРХНЕГО КЕМБРИЯ СЕВЕРО-  
ЗАПАДА СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ**

1.6.2 – палеонтология и стратиграфия

**ДИССЕРТАЦИЯ**  
на соискание ученой степени  
кандидата геолого-минералогических наук

Научный руководитель  
Варламов Алексей Иванович  
доктор геолого-минералогических наук

Новосибирск, 2026

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|   |     |
|---|-----|
| <b>Введение.</b> .....  | 3   |
| <b>Глава 1.</b> История изучения и современное состояние биостратиграфических исследований кембрия северо-запада Сибирской платформы .....  | 10  |
| <b>Глава 2.</b> Опорный разрез р. Чопко (Норильский район) .....  | 17  |
| 2.1. Краткое описание разреза р. Чопко .....  | 17  |
| 2.2. Биостратиграфическое расчленение разреза р. Чопко .....  | 29  |
| 2.3. Анализ географического и стратиграфического распространения наиболее важных родов и видов трилобитов .....   | 59  |
| <b>Глава 3.</b> Опорный разрез р. Кулюмбэ (Игарский район) .....  | 69  |
| 3.1. Краткое описание разреза р. Кулюмбэ .....  | 69  |
| 3.2. Сравнение двух биостратиграфических схем А.В. Розовой и Н.П. Лазаренко, разработанных по трилобитам разреза р. Кулюмбэ .....   | 82  |
| 3.3. Биостратиграфическое расчленение разреза р. Кулюмбэ по новым данным. Выбор новых зональных видов-индексов и уточнение границ всех подразделений верхнего кембрия данного разреза ..... | 91  |
| 3.4. Анализ географического и стратиграфического распространения наиболее важных родов и видов трилобитов .....   | 120 |
| 3.5. Положение границы между кембрием и ордовиком по FAD <i>Eoapatokephalus antiquus</i> Rosova et Makarova .....   | 127 |
| <b>Глава 4.</b> Биостратиграфическая корреляция .....   | 134 |
| 4.1. Варианты корреляции верхнекембрийских отложений лагунно-шельфовых (р. Кулюмбэ) и открыто-морских (р. Чопко) фаций Сибирской платформы .....  | 135 |
| 4.2. Корреляция опорных разнофациальных разрезов р. Чопко и р. Кулюмбэ на основе новых данных и сопоставление их с другими разрезами и скважинами Сибирской платформы .....                 | 139 |
| <b>Глава 5.</b> Описание трилобитов .....   | 161 |
| 5.1. Терминология .....   | 163 |
| 5.1.1. Перечень используемых латинских терминов и термиксов .....   | 168 |
| 5.2. Ревизия рода <i>Nganasanella</i> Rosova, 1963 .....  | 173 |
| 5.3. Ревизия рода <i>Toxotiformis</i> Makarova, 2022 .....  | 181 |
| 5.4. Систематическое описание .....   | 189 |
| <b>Заключение.</b> .....  | 303 |
| <b>Список литературы.</b>   |     |
| <b>Палеонтологические таблицы.</b>  |     |

## ВВЕДЕНИЕ

Работа посвящена изучению трилобитов верхнего кембрия северо-запада Сибирской платформы. Трилобиты являются основной группой фауны, по смене комплексов которых построено расчленение практически всего кембрийского разреза (кроме самого нижнего, томмотского, яруса). В настоящее время верхнекембрийская часть Общей стратиграфической шкалы (ОСШ) России состоит из ярусов, установленных в удаленных разрезах Южного Казахстана [Постановления..., 2016], что не дает полноценно сопоставлять толщи на территории нашей страны. Качественная корреляция геологических тел, являющихся основой нефтегазоносных комплексов, необходима для обеспечения высокой продуктивности всех геолого-разведочных работ. Именно поэтому, в данное время идет активная работа над актуализацией и совершенствованием ОСШ кембрия, и в качестве типовых разрезов для верхнего отдела предлагаются разрезы рек Чопко и Кулюмбэ северо-запада Сибирской платформы [Варламов и др., 2013; Варламов и др., 2024; 2025].

На северо-западе Сибирской платформы в большей части верхнего отдела кембрия распространены разнофациальные отложения, которые содержат резко различные комплексы трилобитов. Согласно Региональной схеме кембрия Сибирской платформы, принятой Межведомственным стратиграфическим комитетом (МСК) в качестве унифицированной [Постановления..., 2016; Региональная..., 2021], территория исследования относится к двум районам, Игарскому и Норильскому, одной Игаро-Норильской фациально-стратиграфической области. Схема районирования принята для всей кембрийской толщи Сибирской платформы, и для ее северо-западной части не отражает значительные фациальные различия нижних двух третей отложений верхнего кембрия. Ранее по решениям МСК верхнекембрийские отложения этой территории относились к двум различным фациальным регионам (ФР) – Норильско-Хараулахскому и Котуйско-Игарскому [Решения..., 1983]. На наш взгляд, схема фациального районирования [Решения..., 1983, рис. 11] лучше отражает фактический материал и имеющиеся фациальные различия верхнего кембрия северо-запада Сибирской платформы, поэтому используется в данной работе. Для Норильско-Хараулахского ФР (фации нормально-морского типа) на северо-западе платформы опорным разрезом является разрез р. Чопко, который расположен в 50 км на юго-юго-восток от г. Норильска. Здесь, начиная с подошвы верхнего кембрия, вскрываются отложения чопкинской свиты, которые формировались в условиях бассейна и глубоко погруженной окраины шельфа [Опорный..., т. I]. Трилобитовое сообщество включает большое количество космополитных и широко распространенных таксонов, по которым данные отложения уверенно сопоставляются со многими регионами мира. В разрезе р. Чопко найдены представители вида *Glyptagnostus reticulatus* (Angelin), 1851, по первому

появлению которого проводится нижняя граница верхнего отдела кембрия в Международной стратиграфической шкале (МСШ) и в ОСШ России. Для Котуйско-Игарского ФР (фашии переходные от нормально-морского к лагунному типу) опорным разрезом является разрез р. Кулюмбэ, который расположен в 150 км южнее г. Норильска. Отложения разреза р. Кулюмбэ формировались в гораздо более мелководных условиях лагунно-шельфовых фаций. Комплекс трилобитов состоит в основном из регионально распространенных таксонов и эндемиков. Корреляция этих двух опорных разрезов, в большей их части, до сих пор вызывает острые дискуссии, поскольку общие формы практически отсутствуют, а те единичные, которые были найдены, в основном ранга рода.

В работе для верхнего отдела кембрия используется собственное название эвенийский, которое предложено А.В. Розовой для биостратиграфического подразделения от FAD *Glyptagnostus reticulatus* до FAD *Eoapatokephalus nyaicus* (Rosova) [Розова в Фанерозой..., 1984]. Региоярус – основное региональное биостратиграфическое подразделение ранга яруса с собственным названием. Региоярус представляет собой часть разреза с комплексом ископаемых остатков, и имеет стратотип с палеонтологически охарактеризованными подстилающими и перекрывающими отложениями. В стратотип региояруса не должны включаться таксоны из других разрезов. По латерали к региоярису относятся отложения только одновозрастные его стратотипу. Под термином «горизонт» понимается региональное стратиграфическое подразделение, которое является частью региояруса. В стратотипе его объем полностью соответствует объему и границам зоны или лоны, лежащей в его основе. Горизонт включает одновозрастные отложения и имеет собственное название, которое используется при протягивании по латерали, поскольку использование лон или зон ограничено распространением зонального комплекса. То есть, в случае возможности более детальной корреляции толщ, чем в объеме региояруса, используется горизонт с собственным названием. Под «лоной» понимается биостратиграфическое подразделение, соответствующее рангу зоны, но имеющее локальное/региональное распространение, и главное, не вошедшее в МСШ и ОСШ. Единицей МСШ или ОСШ является зона.

Из литературных источников в исследовании учитывались только экземпляры, имеющие точные привязки к разрезам и фотоизображения (в том числе и для сопутствующих им форм), то есть подтвержденные фактические материалы. Определения, опубликованные только в виде латинских названий, принимались во внимание с большой долей условности.

**Актуальность исследования.** В настоящее время идет усовершенствование ОСШ кембрия [Варламов и др., 2013; Варламов и др., 2024; 2025]. Принятая сейчас во всех геологических работах верхнекембрийская часть ОСШ составлена на основе ярусов, стратотипы которых лежат в удаленном палеобассейне Южного Казахстана и содержат мало

общих форм с комплексами трилобитов Сибирской платформы. По этой причине, использование данных ярусов на территории Сибири значительно затруднено. В разрабатываемую шкалу кембрия предлагается включить ярусы, стратотипы которых установлены в разрезе р. Чопко: омнинский, мокутейский, новотукаландинский. Стратотипы этих ярусов последовательно надстраивают друг друга в едином разрезе без пропусков и перекрытий, поэтому можно с уверенностью говорить о полном объеме этих ярусов, которые отражают реальную хронологию геологических событий. Такой метод построения шкалы обеспечивает возможность верификации и дальнейшего уточнения границ и характеристик подразделений. Верхний, хантайский ярус, в обновленной ОСШ имеет стратотип в разрезе р. Кулюмбэ, в котором проводится и нижняя граница ордовика.

Горизонты, установленные в разрезе р. Кулюмбэ, являются региональными стратиграфическими подразделениями современной унифицированной схемы Сибирской платформы для Анабаро-Синского фациального региона (от верхов среднего до нижней половины верхнего кембрия) и для Турухано-Иркутско-Олекминского фациального региона (верхняя половина верхнего кембрия) [Региональная..., 2021]. Кроме того, по известным на сегодняшний день данным, основная часть верхнекембрийских отложений Сибирской платформы (исключая северные районы) содержит кулюмбинский комплекс фауны. Однако, трилобиты из разреза р. Кулюмбэ, на котором основываются все корреляционные построения этой территории, не изучались более 50 лет, а следовательно вмещающие отложения пробуренных за это время скважин, не могут быть полноценно сопоставлены со стратотипами горизонтов и регионарусов.

**Объект исследования.** Верхнекембрийские трилобиты и вмещающие их отложения разрезов р.р. Чопко и Кулюмбэ, а также трилобиты подстилающих и перекрывающих отложений.

**Цель работы.** Уточнение биостратиграфического расчленения и корреляции разнофациальных отложений верхнего отдела кембрия северо-запада Сибирской платформы. Установление корреляционного потенциала выделенных подразделений. Корреляция их с другими регионами Сибирской платформы с учетом новых данных.

**Задачи исследования:**

- Изучение собранных коллекций трилобитов (описание, определение, ревизия ранее известных таксонов, установление новых) из разрезов р. Чопко (преимущественно бассейновые и склоновые фации) и р. Кулюмбэ (лагунно-шельфовые фации). Уточнение объемов и проведения границ всех подразделений, установленных в данных разрезах, на основе полученных материалов

- анализ процентного соотношения космополитных, очень широко распространенных, широко распространенных, региональных и эндемичных родов и видов трилобитов разрезов р.р. Чопко и Кулюмбэ с целью оценки корреляционного потенциала подразделений, установленных в этих разрезах, по территории Сибирской платформы и за ее пределами
- сопоставление разнофациальных разрезов р.р. Чопко и Кулюмбэ, а также их корреляция со средне- верхнекембрийскими толщами, вскрытыми естественными разрезами и скважинами на Сибирской платформе с учетом новых данных
- уточнение нижней и верхней границ верхнего отдела кембрия по трилобитам в лагунно-шельфовых фациях, занимающих обширные территории Сибирской платформы

**Практическое значение** состоит в существенно расширенном и уточненном палеонтологическом обосновании стратотипов ярусов, которые сейчас рассматриваются в качестве кандидатов для верхнекембрийской части ОСШ, используемой для корреляции толщ при всех геолого-разведочных работах. В настоящее время границы ярусов являются основными реперами, отождествляемыми с отражающими сейсмическими горизонтами и их точное проведение в свитах стратотипических разрезов дает качественную основу для дальнейшей корреляции. Кроме того, уточненное биостратиграфическое расчленение разрезов и новые палеонтологические данные, представленные в работе, позволяют более обоснованно сопоставлять разнофациальные отложения верхнего кембрия, то есть более уверенно решать одну из самых сложных проблем корреляции. Приведенное в работе описание трилобитов, сопровождаемое богатым фотографическим материалом, позволит коллегам-палеонтологам по-новому взглянуть на объемы некоторых важных родов и видов кембрийских трилобитов, более точно определять таксономический состав трилобитовых комплексов и использовать эти данные при решении задачи межрегиональной корреляции верхнекембрийских отложений Сибирской платформы.

**Материал.** В работе использованы коллекции трилобитов А.И. Варламова, К.Л.Пака, сборов 1988 - 1992 гг., К. Л. Пака, 2004 г., И.Ю. Лоскутова, Д.А. Комлева - 2005, 2006 г.г., и Д.А. Комлева - 2017 г., из средне-верхнекембрийских и нижнеордовикских отложений рек Чопко и Кулюмбэ, а также коллекции трилобитов, собранные автором в этих разрезах в период полевых сезонов 2004, 2006 и 2017 годов, и в скв. Хантайско-Сухотунгусская-1 в 2021 году. Кроме того, на каменном материале изучались в ЦНИГР Музее имени ак. Ф.Н. Чернышева (г. Санкт-Петербург) трилобиты из разрезов р.р. Кулюмбэ, Алдан (в районе устья р. Керби), Оленек, в ЦКП «Коллекция Геохрон» (г. Новосибирск) – коллекции трилобитов р. Кулюмбэ и из разрезов Салаирского кряжа, в отделе Стратиграфии СНИИГГиМС – трилобиты р. Котуй и р. Хос-Нелегэ (Хараулахские горы). По литературным источникам изучались трилобиты из

скважин севера центральной части Сибирской платформы и из естественных разрезов юга платформы. Всего изучено более 2000 образцов.

**Защищаемые положения:**

1) Комплекс трилобитов омнинского (33 рода, 51 вид), мокутейского (35 родов, 48 видов), новотукаландинского (35 родов, 49 видов) и низов хантайского (3 рода, 5 видов) региоярусов разреза р. Чопко является палеонтологической основой выделения этих региоярусов. Установлена верхняя зона среднего кембрия (зона *Glyptagnostus stolidotus*), которая подстилает стратотип омнинского региояруса, что делает данный региоярус полностью валидным. Анализ географического распространения всех родов и видов трилобитов выявил корреляционный потенциал каждого биостратиграфического подразделения на территории Сибирской платформы и за ее пределами.

2) Ревизия стратиграфически важных родов *Nganasanella* Rosova, 1963 и *Toxotiformis* Makarova, 2022, показала, что они являются редкими общими таксонами разнофациальных отложений и уточняют корреляцию вмещающих толщ

3) В результате выполненной корреляции разнофациальных отложений Сибирской платформы, нижняя граница верхнего отдела кембрия в лагунно-шельфовых фациях проведена в подошве тавгийского горизонта (стратотип в разрезе р. Кулюмбэ)

**Научная новизна и личный вклад.** Монографическое описание полного комплекса верхнекембрийских трилобитов разреза р. Чопко, лежащего в основе четырех региоярусов, десяти зон и лон, и трех подзон. Всего в соавторстве с А.В. Розовой описано 135 видов трилобитов, из них 65 новых видов, а также выделено 27 новых родов. Автором в скв. Хантайско-Сухотунгусская-1 установлена зона *Glyptagnostus stolidotus*, которая непосредственно подстилает стратотип омнинского региояруса в естественном разрезе р. Чопко, и делает данный региоярус полностью валидным. Уточнены объемы и проведение границ всех биостратиграфических подразделений в разрезе р. Кулюмбэ, выбраны новые виды-индексы для некоторых лон. Всего из разреза р. Кулюмбэ автором описано 78 родов и 111 видов, из них 3 рода и 12 видов новые. Впервые на северо-западе Сибирской платформы обнаружены представители родов *Quebecaspis* Rasetti, *Buttsia* Wilson, *Cyclognathina* Lermontova, *Paracoosia* Kobayashi, *Kirengina* Ogienko, *Saukiella* Ulrich et Resser. Эти находки связывают северо-запад с севером центральной части, югом и юго-востоком Сибирской платформы, и значительно способствуют уточнению корреляции кембрийских и нижнеордовикских отложений. Впервые проведен подробный анализ стратиграфического и географического распространения наиболее важных родов и видов трилобитов из разрезов р.р. Чопко и Кулюмбэ. Для каждого биостратиграфического подразделения разрезов р. Чопко и р. Кулюмбэ выполнен анализ процентного соотношения космополитных, очень широко и широко

распространенных, региональных и эндемичных родов и видов для оценки корреляционного потенциала этих подразделений на каждом стратиграфическом уровне. Анализ показал, что в отличие от устоявшегося мнения о том, что разрез р. Кулюмбэ содержит в основном эндемичную фауну, доминирующими таксонами являются регионально распространенные. Кулюмбинский комплекс характерен для большинства регионов Сибирской платформы (исключая самые северные территории), поэтому единый разрез р. Кулюмбэ может рассматриваться, как эталонный для Региональной биостратиграфической шкалы (РБШ). Проведена корреляция разнофациальных отложений, в результате которой установлено, что нижняя граница верхнего отдела кембрия в лагунно-шельфовых фациях проходит в подошве тавгийского горизонта (стратотип в разрезе р. Кулюмбэ). Кроме того, уточнено положение нижней границы нийского горизонта, лежащего в основании ордовика, по появлению вида *Еоаратокефалус антикус* Rosova et Makarova, а не *E. nyaicus* Rosova. Уточнено сопоставление местных стратиграфических подразделений северной и восточной частей Сибирской платформы (верхи среднего и верхний кембрий), а также южной части платформы (переходные слои верхнего кембрия – нижнего ордовика) на основе новых данных.

**Публикации и апробация работы.** Основные результаты по теме диссертации опубликованы в 5 статьях рецензируемых журналов из списка ВАК, входящих в базу данных Web of science («Геология и геофизика», «Стратиграфия. Геологическая корреляция») и Scopus («Палеонтологический журнал», «Геология нефти и газа», «Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири»), а также в монографии в соавторстве с А.В. Розовой и А.И. Варламовым [Опорный..., 2022, т. II]. Результаты были доложены и опубликованы в материалах конференций – 9 (Fourth International Trilobite Conference, Toledo, Spain, 2008; The 5th Conference Trilobites and their relatives, Prague, Czech Republic, 2012; сессии Палеонтологического общества (Санкт-Петербург) 2018, 2019, 2021 – 2025г.

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, изложенных на 356 страницах, иллюстрирована 58 рисунками и 20 фототаблицами. Список цитируемой литературы включает в себя 210 наименований, из них 107 иностранные работы.

**Благодарность.** Хочу выразить глубокую благодарность и уважение своему учителю и другу к. г.-м. н. Антонине Викторовне Розовой за совместную, чрезвычайно интересную многолетнюю работу, полную одновременно взаимопонимания и острых дискуссий по вопросам систематики и биостратиграфии, а также за пример редкого самоотверженного отношения к делу. Автор выражает искреннюю благодарность своему научному руководителю д. г.-м. н. Алексею Ивановичу Варламову за ценные замечания, конструктивные дискуссии и более широкий взгляд на многие вопросы стратиграфии кембрия, а также за предоставление совместно с Д.А. Комлевым послынного описания разреза р. Кулюмбэ. За плодотворные

обсуждения и сбор коллекций трилобитов совместно с автором в полевых условиях очень благодарна специалистам-стратиграфам к. г.-м. н. К.Л. Паку, Д.А. Комлеву, А.В. Купину, Е.В. Бушуеву, к. г.-м. н. И.Ю. Лоскутову, Н.В. Вагановой, О.С. Шабановой. Отдельную признательность хочу выразить к. г.-м. н. Татьяне Владимировне Пегель за безотказную помощь по всем вопросам и предоставление доступа к богатой библиотеке по трилобитам и каменному материалу из разрезов р.р. Хос-Нелегэ, Котуй. Основная часть фотографий трилобитов выполнена П.В. Фоминым, которому автор также выражает благодарность.

## **ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ КЕМБРИЯ СЕВЕРО-ЗАПАДА СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ**

Изучение стратиграфии всей Сибирской платформы началось в первой половине XIX века. Примерно в это же время, в 1866 г, стали проводиться и первые исследования в северо-западной ее части. В бассейнах р.р. Хантайка, Курейка и других, работала экспедиция Русского географического общества под руководством И. А. Лопатина и Ф.Б. Шмидта. Геологами этой экспедиции были описаны доломиты и известняки в приустьевой части р. Нижняя Тунгуска. По находкам трилобитов в известняках в районе о. Плахинский, вмещающие отложения были отнесены ими к силурийской системе (по современным данным, эти известняки относятся к среднему кембрию). Была разработана геологическая карта масштаба 1:2 500 000 [Лопатин, 1897]. В Норильском районе Ф.Б. Шмидт (1872 г.) отмечал наличие медных руд и месторождений угля. Работы по долине р. Н. Тунгуска проводили А.Л. Чекановский, И. Шмальгаузен, Г. Линдстрем, А.В. Лавровский (1873-1896 г.г.), И.А. Хейн (1896-1909 г.г.).

Несмотря на то, что изучение всей Сибирской платформы началось примерно в одно время, основные стратиграфические исследования сосредоточились в южной и юго-восточной ее частях. Полученные результаты легли в основу стратиграфических схем, разработанных В.А. Обручевым в 1891 г. и в 1935 г. Даже более поздняя унифицированная схема 1956 г. составлена преимущественно по материалам юга Сибирской платформы, с включением восточной части [Решения..., 1959], и в ней отсутствуют данные о стратиграфии кембрия северо-запада платформы.

В 1905 – 1907 гг. были проведены экспедиции под руководством И.П. Толмачева и О.О. Баклунда в разрезах Хатанга-Анабарского бассейна. Собранный из разрезов р.р. Котуй, Дирингдэ коллекция трилобитов была передана для определения японскому специалисту Кобаяши, который описал из нее кембрийские роды и виды [Kobayashi, 1943]. В конце 30-х, начале 40-х годов были проведены работы в Туруханском районе, в разрезах р.р. Летняя, Сухая Тунгуска и других с целью оценки перспективности на нефть и газ. Мнения на этот счет разделились диаметрально противоположно – от высокой оценки (мнение А.Г. Вологодина) до резко отрицательной (мнения Н.И. Стрижева, С.К. Талдынина, Ф.Г. Маркова и др.). В конце 40-х годов Г.Ф. Одинец по разрезам в районе г. Игарка и р.р. Сухариха, Горбиячин установил на этой территории отложения кембрия, ордовика, силура, карбона и перми. В это же время, при проведении геологической съемки и проведении разведочных работ на медно-никелевые руды в Норильском районе, Н. Н. Урванцев описал кембрийские отложения в бассейне р. Рыбная.

Расцвет стратиграфических и палеонтологических исследований кембрия северо-западной части Сибирской платформы пришелся на 50-е – 70-е годы прошлого столетия после обоснования В.И. Драгуновым в 1953-1955 гг. нефтепроизводящих свойств платоновской свиты нижнего кембрия. К различным тематическим работам на данной территории были привлечены большие коллективы геологических организаций: ВСЕГЕИ, ГИН, ВНИГРИ, НИИГА, СНИИГГиМС, ИГиГ СО АН СССР и другие. Результаты исследований, существенно детализирующие и даже пересматривающие предшествующие выводы по стратиграфии, литологическому расчленению, фациальной приуроченности, тектонике, отражались в геологических отчетах. Лишь часть материалов была опубликована, а остальные данные, изложенные в научно-производственных отчетах, хранятся в фондах упомянутых институтов.

На северо-западе Сибирской платформы кембрийские отложения распространены в Норильском районе (бассейн р. Рыбная – р.р. Чопко, Мокутей, Безымянная, Омнутах, Тагенар), в Игарском районе (правобережье р. Енисей, р.р. Хантайка, Горбиячин, Кулюмбэ, Брус), в Туруханском районе (р.р. Курейка, Летняя, Нижняя и Сухая Тунгуска). Результаты изучения опорного разреза р. Чопко опубликованы в совместной статье С. А. Кащенко и Т. К. Баженовой [Баженова и др., 1967]. В этой работе авторы привели литологическую характеристику стратотипов чопкинской и тукаландинской свит. В результате исследования стало ясно, что из всех кембрийских разрезов наиболее полным является разрез р. Кулюмбэ (среднее течение, до появления Хантайского водохранилища). Здесь в едином разрезе в виде серии последовательно сменяющихся береговых обнажений, иногда с небольшими перерывами в обнаженности, вскрываются отложения всех отделов кембрия, а также подстилающие и перекрывающие толщи. Впервые разрез р. Кулюмбэ был кратко описан в 1956 г. Е.П. Марковым (ВСЕГЕИ) в фондовых материалах [Марков, 1957, 1958]. С этого времени и до конца 60-х годов, данный разрез изучался В.И. Драгуновым, А.А. Высоцким, В.А. Марковским, С.П. Микуцким, В.У. Петраковым, Н.Ф. Ивлевым, В.М. Цепляевым, В.А. Даценко, Н.П. Лазаренко, Н.И. Никифоровым, А.В. Розовой, С.Н. Розовым и другими. Было проведено расчленение среднекембрийских отложений, которые либо относились целиком к майскому ярусу (по мнению Е.П. Маркова 1958 г.), либо верхнюю часть сероцветной толщи по найденным в ней трилобитам относили к майскому ярусу, а нижнюю – условно к амгинскому ярусу (по мнению С.П. Микуцкого 1958 г.). Верхнекембрийские отложения из-за нехватки имеющегося палеонтологического материала биостратиграфически не были подразделены на ярусы, а по литологическим признакам были расчленены В.А. Марковским (1958 г.) [в Кравцов, Марковский, 1960] на нижнюю орактинскую и верхнюю кулюмбинскую свиты. К сожалению, без указания точного местоположения и характеристики границ. Первые определения и описания трилобитов сборов В.А. Даценко 1958 года из разреза р. Кулюмбэ были сделаны и

опубликованы Н.П. Лазаренко [Лазаренко, 1960]. Трилобиты представлены преимущественно местными кулюмбинскими формами – было описано 10 родов и 10 видов, из которых все 10 видов и 2 рода – новые. Тем не менее, в составе комплекса трилобитов, как пишет сама Н.П. Лазаренко «наряду с местными формами, присутствуют элементы фауны атлантической и тихоокеанской палеозоогеографических провинций», а также формы, которые известны в Казахстане, Алтае-Саянской области и на востоке Сибирской платформы [там же, с. 13]. Первая попытка биостратиграфического расчленения верхнего кембрия разреза р. Кулюмбэ была сделана с использованием североамериканской шкалы – нижнюю часть отнесли к дресбачскому ярусу, а верхнюю – к франконскому ярусу [Даценко, Лазаренко, 1960]. Палеонтологическая характеристика была приведена в виде предварительных определений без фотоизображений. Мощность отложений дресбачского яруса в данной работе составляла 375 м, а франконского – 815 м [там же, с. 58, Рис. 1]. Позднее В.А. Даценко отметил, что возрастным аналогом дресбачского яруса в разрезе р. Кулюмбэ можно рассматривать орактинскую свиту, мощность которой он указал уже 600 м [Даценко, 1963, с. 16, 17, текст. табл. 3]. Из кратких литологических характеристик, данных В.А. Даценко, невозможно точно установить по каким слоям и на каких именно уровнях он проводил подошву орактинской свиты в первом случае [Даценко, Лазаренко, 1960] и во втором [Даценко, 1963]. Ясно одно, объем орактинской свиты (а, следовательно, и объем дресбачского яруса) в понимании В.А. Даценко менялся. В статье [Даценко, 1963] автор привел также характеристику кембрийских отложений Норильского района и схемы корреляции ниже- и среднекембрийских пород.

В работе [Микуцкий и др., 1963], посвященной геологическому строению северо-западной части Сибирской платформы дана довольно подробная характеристика верхнекембрийских отложений Норильского (бассейн р. Рыбная), Игарского (бассейн р. Хантайка) и Туруханского (бассейн р. Курейка) районов. Здесь приведены описания выделенных толщ с указанием мощностей отдельных слоев и пачек, и их палеонтологической характеристики [там же]. Литофациальный анализ показал, что на территории северо-запада Сибирской платформы в верхней части среднего и в верхнем кембрии развиты разнофациальные отложения. В этой же работе подробно описана история проведенных до 1960-х годов исследований всего нижнего и среднего палеозоя Приенисейской части Сибирской платформы.

Огромный вклад в изучение трилобитов и стратиграфии опорного разреза р. Кулюмбэ внесла сотрудица ИГиГ СО АН СССР А.В. Розова. В 1963 г. на основе смены комплексов трилобитов разреза р. Кулюмбэ она разработала биостратиграфическую схему среднего и верхнего кембрия [Розова, 1963]. Среднекембрийские отложения были подразделены на три местных горизонта с собственными названиями: селькупский, ненецкий, сахайский. Верхний

отдел кембрия был расчленен на два подотдела, четыре надгоризонта (региоруса по современной номенклатуре) – кулюмбэйский, горбиячинский, тукаландинский, хантайский и шесть горизонтов – нганасанский, тавгийский, мадуйский, энцийский, юракийский, кетыйский. В качестве палеонтологического обоснования верхнекембрийских подразделений были даны краткие описания 16 родов и 28 новых видов с фотоизображениями их голотипов. Годом позднее, в монографии [Розова, 1964] была приведена полная палеонтологическая характеристика стратотипов четырех среднекембрийских горизонтов – селькупского, ненецкого, саамского, сахайского и двух нижних (в понимании А.В. Розовой) верхнекембрийских горизонтов – нганасанского и тавгийского. Для указанных шести горизонтов монографически было описано 64 вида, относящихся к 43 родам. В работе 1967 г. [Розова, Ядренкина, 1967] верхний хантайский региорус А.В. Розова расчленила на мансийский и лопарский горизонты. Для всех восьми верхнекембрийских горизонтов и для нийского горизонта нижнего ордовика приведен комплекс характерных трилобитов с указанием стратиграфической последовательности их изменений внутри каждого горизонта. Кроме того, в этой работе А. Г. Ядренкина монографически описала все виды замковых брахиопод из верхнекембрийских горизонтов и нижнеордовикского нийского горизонта. Следует отметить, что в данной работе А.В. Розова проводит границу кембрия и ордовика по подошве нийского горизонта, а А. Г. Ядренкина – стратиграфически ниже, по подошве мансийского горизонта [там же, с. 22].

Вариант зонального биостратиграфического расчленения разреза р. Кулюмбэ предложен Н.П. Лазаренко в работе 1967 г. [Лазаренко, Даценко, 1967]. Здесь представлены родовые зоны для верхней части среднего и верхнего кембрия. Для среднего кембрия были выделены две местные зоны, а для верхнего – шесть местных зон и восемь подзон. В качестве палеонтологической характеристики зон были даны списки предварительных определений трилобитов без фотоизображений. В этой же работе, на Рис. 2 и 4 дана зональная схема верхнего кембрия для Норильского района, состоящая из пяти трилобитовых зон, одной зоны с руководящими формами сцифоидных медуз и одной зоны без названия. Для этой схемы не были указаны даже предварительные определения фауны.

В 1968 г. вышли три основные работы, посвященные стратотипическому разрезу р. Кулюмбэ и биостратиграфии северо-западной части Сибирской платформы в целом. А.В. Розова в своей монографии привела полный разрез верхнего кембрия с указанием местоположения точек сбора фауны и монографически описала все виды из стратотипов горбиячинского, тукаландинского и хантайского надгоризонтов (региорусов в современной номенклатуре) верхнего кембрия и из нийского горизонта нижнего ордовика [Розова, 1968]. Горизонты, выделенные А.В. Розовой на р. Кулюмбэ, прослежены ею по другим разрезам

северо-запада Сибирской платформы – р.р. Горбиячин, Хантайка Тукаланда, Турумакит, Курейка, Летняя. Предложена схема корреляции разнофациальных отложений Сибирской платформы и других регионов мира. В разрезе р. Кулюмбэ нижняя граница верхнего кембрия проводится А.В. Розовой по подошве нганасанского горизонта и сопоставляется с подошвой агностидной зоны *Glyptagnostus reticulatus*, выделяемой в отложениях открыто-морских фаций. Эта монография переведена на английский язык и выпущена в США [Rozova, 1984].

Н.П. Лазаренко и Н.И. Никифоров в качестве палеонтологического обоснования, выделенных в 1967 г. зональных подразделений, публикуют в 1968 году описания и фотоизображения трилобитов верхнего кембрия (в их понимании) из разреза р. Кулюмбэ [Лазаренко, Никифоров, 1968]. К сожалению, точная привязка изображенных форм к разрезу, не указана. В верхний кембрий авторы включают интервал от подошвы зоны *Pedinocerphalina - Toxotis* (?) до кровли зоны *Dolgeuloma - Kaninia*.

В обобщающей работе по биостратиграфии кембрия северо-запада Сибирской платформы [Биостратиграфия..., 1968] приведены послынные описания опорных разнофациальных разрезов – р. Кулюмбэ и р. Чопко. В верхнекембрийских отложениях р. Кулюмбэ описаны орактинская (426 м) и кулюмбинская (709 м) свиты. В верхнекембрийских отложениях р. Чопко – чопкинская (810 м) и тукаландинская (276 м) свиты. Для каждого слоя указанных свит, приведены предварительные определения фауны, преимущественно трилобитов. В качестве биостратиграфических схем верхнего кембрия Игарского и Норильского районов использовались зональные подразделения, выделенные Н.П. Лазаренко в 1967 г. в разрезах р. Кулюмбэ и р. Чопко соответственно. Приведены фотоизображения трилобитов из разрезов р.р. Хантайка, Брус, Мокутей, Тагенар, Безымянная и других. Из стратотипического разреза р. Кулюмбэ описано и изображено только четыре вида трилобитов, а из опорного разреза р. Чопко – один вид трилобитов. К книге прилагается Атлас с литолого-стратиграфическими колонками и списками ископаемых остатков основных кембрийских разрезов северо-запада Сибирской платформы.

В 1977 г. в сборнике, посвященном биостратиграфии и фауне верхнего кембрия и пограничных с ним слоёв азиатской части СССР, помимо трилобитов из опорного разреза р. Чопко и бассейна р. Кулюмбэ, даны краткие описания и изображения видов из разрезов южной части северо-запада Сибирской платформы – рек Курейка и Летняя [Розова, 1977]. Литологические описания вмещающих отложений и стратиграфические колонки, с отмеченными точками местонахождений фауны приведены не были.

Согласно утвержденной Межведомственным стратиграфическим комитетом (МСК) в 1979 г. унифицированной стратиграфической схемы Сибирской платформы [Решения..., 1983] стратотипический разрез р. Кулюмбэ является типовым для Котуйско-Игарского фациального

региона. Образования данного региона палеогеографически занимают промежуточное положение между нормально-морскими и лагунными отложениями [там же, с. 112]. Для региональной части Общей стратиграфической шкалы (ОСШ) утверждены названия верхнекембрийских горизонтов, стратотипы которых были установлены А.В. Розовой в разрезе р. Кулюмбэ [1963, 1964, 1968], а палеонтологическая наполненность и границы этих горизонтов были даны по зонам из схемы Н.П. Лазаренко [Лазаренко, Даценко, 1967; Лазаренко, Никифоров, 1968] [Решения..., с. 112-113].

В 1993 г. в статье [Варламов, Пак, 1993] были отражены результаты анализа литолого-фациального строения северо-запада Сибирской платформы и связанное с ним распределение трилобитовых комплексов. Опорными разрезами стали р.р. Чопко, Кулюмбэ, Курейка.

Дальнейшие стратиграфические исследования северо-западной части Сибирской платформы были в основном сосредоточены на изучении опорного разреза р. Чопко (Норильский район). Он детально изучался А.В. Розовой, А. И. Варламовым, К.Л. Паком, А.Л. Макаровой, Д.А. Комлевым, И.Ю. Лоскутовым. В 2005 году вышла монография «Стратиграфия и трилобиты верхнего кембрия р. Чопко» [Варламов и др., 2005] и соответствующие ей две статьи, опубликованные на английском языке [Varlamov et. al., 2006 a, b]. В этой работе даны описания стратотипов чопкинской и тукаландинской свит и монографические описания трилобитов, которые выполнены А.В. Розовой, А. И. Варламовым, К.Л. Паком, А.Л. Макаровой. Выделены 6 зон, 3 слоев с фауной и 1 слой без названия. Приведены два варианта корреляции разрезов р.р. Чопко и Кулюмбэ (варианты А.В. Розовой и К.Л. Пака), а также корреляция р. Чопко с основными разрезами мира (вариант К.Л. Пака).

В 2006 году вышла статья по материалам колонкового бурения верхнекембрийских отложений Норильского района [Варламов и др., 2006]. Рассмотрены скважины ЮП-2, 3, 6, 7, 8, ГР-13, расположенные недалеко от разреза р. Чопко. Даны краткие описания керн и предварительные определения трилобитов (Т. В. Пегель) и брахиопод (А. Г. Ядренкина).

В 2009 году опубликована статья «Новые верхнекембрийские (эвенийские) региоярусы Сибири» [Варламов, Розова, 2009]. В этой работе в разрезе р. Чопко были установлены стратотипы двух нижних верхнекембрийских региоярусов (снизу вверх) – омнинского и мокутейского. Каждый из них включает три зоны или лоны (местные зоны). В верхней части разреза р. Чопко выделены два региояруса, стратотипы которых находятся в разрезе р. Кулюмбэ (снизу вверх) – тукаландинский и хантайский. В качестве обоснования биостратиграфических подразделений приведены только фотоизображения на 15 таблицах.

Монографические описания некоторых трилобитов из разреза р. Чопко опубликованы в статье 2008 года, в которой был установлен новый род *Tumoraspis* Макарова, связывающий

разрез с северо-востоком Испании [Макарова, 2008] и в ревизионной статье 2013 года «Новые верхнекембрийские трилобиты семейства *Ascocerphalitidae* Hurv, 1953» [Макарова, 2013].

Наиболее полная работа, включающая в себя все имеющиеся на сегодняшний день фактические материалы по вещественному разнообразию пород и таксономическому составу трилобитов разреза р. Чопко, вышла в двух томах в 2021 (том I) и 2022 (том II) годах [Опорный..., 2021, 2022]. В томе I дано подробное послойное описание чопкинской и тукаландинской свит, приведены результаты макрофациального, микрофациального и литолого-генетического анализов, реконструированы обстановки осадконакопления. Том II является палеонтологической и биостратиграфической частью монографии. В нем приведены монографические описания 140 видов трилобитов и обосновано биостратиграфическое расчленение разреза р. Чопко. Для Енисей – Ленского региона в качестве Региональной биостратиграфической шкалы (РБШ) выбран эталонный разрез (р. Кулюмбэ). Дана корреляция с РБШ Енисей-Ленского региона естественных разрезов и скважин данного региона, прилегающих территорий, а также некоторых других разрезов Азии.

В 2015 году в качестве унифицированной была утверждена Региональная стратиграфическая схема кембрия Сибирской платформы [Постановления..., 2016]. Эталонная часть данной схемы включает три составные шкалы, каждая из которых предназначена для сопоставления кембрийских отложений одного из трех фациальных регионов. Подразделения непрерывного разреза р. Кулюмбэ использовались для верхов среднего – нижней половины верхнего кембрия в одной из шкал (для Анабаро-Синского ФР) и для верхнего кембрия в другой шкале (для Турухано-Иркутско-Олекминского ФР). Все материалы, которые легли в основу региональной схемы кембрия, опубликованы в работе «Кембрий Сибирской платформы» [Стратиграфия..., 2016]. Эта монография входит в серию 9 книг «Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири».

Таким образом, стратотипический разрез р. Кулюмбэ входит в качестве региональной шкалы в современную унифицированную стратиграфическую схему кембрия Сибирской платформы [Региональная..., 2021]. Описания и изображения кембрийских трилобитов из разреза р. Кулюмбэ не публиковались после 1968 года вплоть до 2021 года. В 2021 и 2022 годах вышли ревизионные статьи А.Л. Макаровой, посвященные средне-, верхнекембрийским трилобитам, впервые описанным из разреза р. Кулюмбэ [Макарова, 2021, 2022]. Ревизия показала, что некоторые роды и виды данного разреза, встречаются в разнофациальных отложениях Сибирской платформы и некоторых регионов мира, а, следовательно, могут служить связующим звеном при корреляции этих толщ.



фаунистических остатков хорошей сохранности. Обнажения расположены по бортам узкой долины р. Чопко и ее притока ручья Межвилк. Породы имеют моноклинальное залегание: слои падают на запад (азимут падения  $240 - 280^\circ$ ) под углами  $1 - 5^\circ$ , реже – до  $15^\circ$ . В разрезе выделяется две свиты: чопкинская и тукаландинская, установленные Н. Н. Урванцевым в 1956 году [в Мирошников, Кравцов, 1959]. Чопкинская свита (мощность в естественном разрезе 988 м) слагает нижнюю, большую, часть разреза и представлена преимущественно известняками серого темно-серого до черных и светло-серого цвета, часто глинистых и алевроитистых, с прослоями и пачками зеленовато-серых мергелей, формировавшихся в условиях склона карбонатной платформы к открытому бассейну. Основная закономерность строения свиты состоит в том, что темноцветные более глубоководные породы залегающие в нижней части свиты, вверх по разрезу замещаются более мелководными светлоокрашенными со следами биотурбирования, накапливавшихся в верхней части склона в условиях сублиторали и литорали. Тукаландинская свита (мощность около 380 м), залегающая согласно на чопкинской свите, имеет более пеструю окраску за счет прослоев и пачек желтых глинистых доломитов и красных мергелей и алевро-аргиллитов. Кроме того, в свите широко распространены водорослевые, оолитовые и оолитово-обломочные известняки, что однозначно свидетельствует о формировании отложений в условиях литорали шельфовой мелководной лагуны.

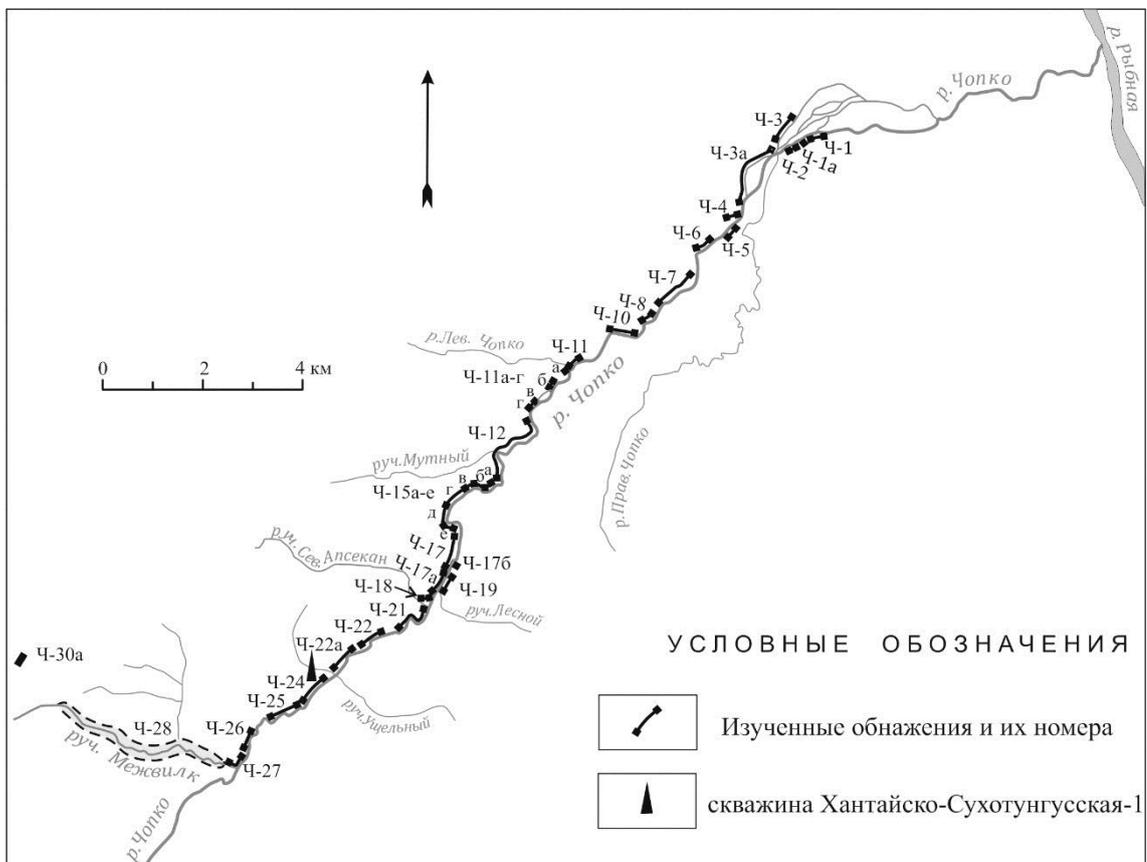


Рисунок 2.1.2. Схема изученных обнажений верхнего кембрия в естественном разрезе р. Чопко

[Опорный..., 2021]

Подробное послойное литологическое описание естественного разреза проведено А.И. Варламовым с дополнениями К.Л. Пака и Д.А. Комлева, и опубликовано в работе [Опорный..., 2021, т. I]. Описание слоев, вскрытых скважиной Хантайско-Сухотунгусская-1, выполнено Д.А. Комлевым. Автор принимал участие в полевых работах и камеральной обработке этих материалов. Выделенные слои сгруппированы в пачки по общим литологическим и текстурным признакам, отличающим их от других пачек [там же].

### **Чопкинская свита**

#### Средний кембрий (зона *Glyptagnostus stolidotus*)

Описание свиты по пачкам начинается с разреза скважины Хантайско-Сухотунгусская-1, в которой вскрыта непосредственно подстилающая среднекембрийская часть разреза. Отложения, относящиеся к зоне *Glyptagnostus stolidotus* среднего кембрия (инт. 595,4–648,3 м), представлены массивными серыми известняками, мощность отдельных слоев которых достигает более 2 м. На фоне массивной текстуры нередко наблюдаются реликтовые будиноподобные слои более светлых известняков. Эти массивные известняки чередуются с темно-серыми тонко-параллельно-слоистыми глинистыми известняками. Количество последних заметно меньше относительно вышележащих пачек, а количество и текстурное разнообразие серых и светло-серых известняков увеличено. Наблюдаются прослои неправильно линзовидно-слоистых глинистых светло-серых известняков (мощностью 1 – 3 см) с тонкими (1–5 мм, редко до 1 см) с прослойками темно-серых мергелей. Отмечается несколько пластов седиментационных брекчий, наиболее заметны из которых два пласта. Один из них (мощностью 1,85 м) находится на глубине 594 м, то есть вблизи границы среднего и верхнего кембрия, проведенной в скважине. Подобный мощный пласт известняковой конгломератобрекчии лежит в основании омнинского региояруса естественного разреза. Второй пласт брекчии в скважине (мощностью 2,75 м) находится на глубине 633 м. Мощность описанных слоев 52,9 м.

Ниже приводятся описания шести пачек чопкинской свиты в естественном разрезе р. Чопко, опубликованные в статье А.В. Варламова и А.В. Розовой [Варламов, Розова, 2009] с дополнением обновленного комплекса трилобитов.

#### Верхний кембрий

#### Омнинский региоярус

**Пачка I.** Включает интервал слоев в обнажениях Ч-1 – Ч-6 (Рисунок 2.1.2.). Наиболее широко здесь распространены серые и темно-серые пелитоморфные известняки (мадстоуны) тонко-параллельно-слоистые, тонкоплитчатые, в разной степени алевритистые и глинистые, с прослоями и пакетами мергелей и битуминозных сланцев. Столь же часто в пачке встречаются прослои (от 1–2 до 15–30 см) известняковых алевролитов (кальцисилтитов). По всему разрезу

пачки распространены пласты подводно-оползневых конгломерато-брекчий, образованных, как правило, обломками различных известняков (серых и коричнево-серых микритовых и более светлых волнисто-слоистых биокластовых вакстоунов с трилобитами и брахиоподами). Размеры обломков нередко достигают 1,0 м при толщине 20–30 см, но в основном – 15–30 см при толщине 1,5–3,0 см. Цементом служит глинисто-алевритисто-известняковый матрикс. Таких пластов в пачке зафиксировано более 10, толщина их колеблется от 0,2 до 2,0 м. Нередко в пределах обнажений пласты конгломерато-брекчий полностью выклиниваются.

В основании пачки в слое Ч-1-I-1 из обломков известняков в конгломерато-брекчии определены трилобиты, основные из которых *Glyptagnostus reticulatus* (Angelin), *Pseudagnostus* (P.) *idalis* Öpik, *Nganasanella granulosa* Rosova et Makarova, *N. cf. australica* Makarova.

В слое Ч-1-I-4 в 8,5–9,0 м от основания пачки в глыбах конгломерато-брекчии собраны: *Acrocephalites levatus* Ros. et Mak., *Eugonocare antiqua* Ros. et Mak., *Aphelaspis aff. cantory* Jago и другие.

В слое Ч-1-I-7 в 14,0 м от подошвы пачки из плоских обломков известняков в пласте конгломерато-брекчии собраны трилобиты *Glyptagnostus reticulatus* (Ang.), *Pseudagnostus* (P.) *idalis* Öpik, *Nganasanella granulosa* Ros. et Mak., *Pesaiura gyrosa* Ros. et Mak.

В слое Ч-3-I-1 на уровне 60,0 м от основания пачки в темно-серых тонкослоистых косоплитчатых известняках собраны трилобиты, основные из которых: *Glyptagnostus reticulatus* (Ang.), *Eugonocare tessellatum* Whitehouse, *Acrocephalinella aff. borealica* (Lazarenko), *Schoriecare latum* (Laz.), *Sch. comptum* Pegel, *Pteraspis exima* Ros. et Mak.

В слое Ч-3-I-3 на уровне 74,0 м от основания пачки в серых алевритистых тонколистоватых рассланцованных известняках собраны трилобиты *Glyptagnostus reticulatus* (Ang.), *Acrocephalinella aff. borealica* (Laz.), *Eugonocare tessellatum* Whit. и другие.

В слое Ч-3а-I-9 на уровне 85,0 м от основания пачки в пласте конгломерато-брекчий собраны массовые трилобиты *Glyptagnostus reticulatus* (Ang.).

В слое Ч-4-I-2 на уровне 90,0 м от основания пачки в пласте плоскогалечного конгломерато-гравелита собраны трилобиты: массовые *Glyptagnostus reticulatus* (Ang.), *Acmahachis? acritula* Ros. et Mak., *Homagnostus obesus* (Belt), *Eugonocare tessellatum* Whit. и другие, отмечено наличие брахиопод.

В слое Ч-5-I-1 на уровне 97,0 м от основания пачки собраны трилобиты *Glyptagnostus reticulatus* (Ang.), *Pseudagnostus* (P.) *idalis* Öpik, *Aspidagnostus rugosus* Palmer и другие.

В слое Ч-5-I-3 на уровне 101,5 м от основания пачки собраны трилобиты, основные из которых *Glyptagnostus reticulatus* (Ang.), *Acrocephalaspis orientalis* Laz., *Proceratopyge aff. corrugis* E. Romanenko.

В слое Ч-6-1 на уровне 119,0 м от основания пачки собраны трилобиты *Glyptagnostus reticulatus* (Ang.), *G. nodulosus* Westergard, *Acrocephalaspis orientalis* Laz. и другие.

В слое Ч-6-3 в детритовых известняках на уровне 124,5 м от основания пачки собраны трилобиты *Glyptagnostus reticulatus* (Ang.), *Acrocephalaspis orientalis* Laz.

В слое Ч-6-4 в обломках известняков из конгломерато-брекчии собраны трилобиты *Pesaiura gyrosa* Ros. et Mak.

В слое Ч-6-6 в конгломерато-брекчии в обломках микрозернистых и алевритистых известняков собраны трилобиты *Eugonocare angustum* Ros. et Mak., *Lora lorula* Ros. et Mak.

В слое Ч-6-7а в линзах конгломератов и детритовых известняков собраны трилобиты *Stigmatoa destructa* Ros. et Mak.

В слое Ч-6-7б в прослоях параллельно- и косослоистых алевритистых известняков собраны трилобиты *Eugonocare angustum* Ros. et Mak.

Мощность пачки 154,0 м

Выше следует закрытый интервал мощностью 15,0–20,0 м.

**Пачка II.** Вскрывается по обоим берегам р. Чопко в интервале обнажений Ч-7 – Ч-8 (Рисунок 2.1.2.). Сложена переслаиванием зеленовато-серых алевритовых известняков микро-косослоистых, с волнистыми поверхностями напластования и темно-серых пелитоморфных, алевритовых, параллельно-слоистых, часто с листоватой отдельностью известняков. Отмечаются слои с оползневыми пластическими деформациями и редкие пласты конгломерато-брекчий. Наиболее распространены известняки серые и зеленовато-серые, в разной степени алевритистые с косой микрослойчатостью, волнистыми поверхностями напластования, часто с многочисленными будинами, представляющие собой отложения низкоэнергетических турбидитов. Несколько меньше, чем в пачке I, развиты темно-серые алевритовые известняки, тонко-параллельно-слоистые, тонкоплитчатые, часто с листоватой отдельностью, нередко глинистые, чередующиеся с мергелями. Находки трилобитов обычно связаны с темно-серыми известняками. Пачка II отличается пачки I существенно меньшим количеством конгломерато-брекчий и большим – тонко-параллельно-слоистых пород, а также меньшим развитием подводно-оползневых пластов конгломерато-брекчий и заметно бóльшим количеством темно-серых до черных тонко-параллельно-слоистых известняков.

В подошве пачки, в слое Ч-7-1-1 найдены трилобиты *Tchopkina conica* Ros. et Mak.

В слое Ч-7-16в (= Ч-7-I-2) в 32,5 м от основания пачки в темно-серых, почти черных тонко-параллельно-слоистых известняках собраны трилобиты, основные из которых *Homagnostus obesus* Belt, *Proceratopyge aff. corrugis* E. Romanenko, *Erixanium sentum* Öpik.

В слое Ч-7-176 в 38,5 м от основания пачки в зеленовато-серых будинированных известняках собраны трилобиты: *Pseudagnostus* (P.) *idalis* Öpik, *Peratagnostus* aff. *nobilis* Öpik, *Erixanium sentum* Öpik.

#### Мокутейский регионарус

В слое Ч-8-I-2 на уровне 71,0 м от основания пачки II, в слое темно-серого, почти черного тонко-параллельно-слоистого косо-плитчатого известняка, содержащего обильные остатки трилобитов хорошей сохранности, включая полные спинные щиты (дорсумы), определены: *Pseudoglyptagnostus clavatus* Lu (массовые), *Pseudagnostus* (P.) *vastulus* Whitehouse, *Irvingella perfecta* N. Tchern., *Asilluchus nanus* Öpik, *Rybniiites* (R.) *spiculatus* Pak и другие.

Мощность пачки II, включая 6-метровый закрытый интервал, отделяющий ее от пачки III, составляет 144,0 м.

**Пачка III.** Хорошо обнажена и полностью изучена в обн. Ч-10 на левом берегу р. Чопко (Рисунок 2.1.2.). Образована переслаиванием темно-серых, черных известняков (мадстоунов) в различной степени глинистых и алевроитистых до алевролитов, в которых основным компонентом являются зерна кварца, тонко-параллельно-слоистых, тонкоплитчатых и листоватых с зеленовато-серыми глинисто-алевритистыми известняками, более тонкослоистыми, часто будинированными, с волнистыми поверхностями напластования, нередко с косой микрослойчатостью, образованными низкоэнергетическими мутьевыми потоками. От пачки II отличается полным отсутствием пластов подводно-оползневых конгломерато-брекчий и еще большим количеством черных тонко-параллельно-слоистых известняков (мадстоунов).

В подошве пачки, в слое Ч-10-I-1 найден вид *Irvingella perfecta* N. Tchern.

В слое Ч-10-I-11 на уровне 82,0 м от основания пачки в алевроитистых косо-плитчатых темно-серых известняках найдены трилобиты *Pseudagnostus* (P.) *vastulus* Whitehouse, *Agnostus* aff. *captiosus* Laz., *Irvingella perfecta* N. Tchern., *I. angustilimbata* Kob., *Asilluchus nanus* Öpik.

В слое Ч-10-I-18 на уровне 102,4 м в черных и темно-серых будинированных известняках собраны трилобиты *Pseudoglyptagnostus clavatus* Lu, *Irvingella perfecta* N. Tchern.

Мощность пачки с учетом 13-метрового вышележащего закрытого интервала, отделяющего ее от пачки IV, составляет 117,4 м.

**Пачка IV.** Включает слои по обоим бортам р. Чопко в интервале обн. Ч-11–Ч-19 (Рисунок 2.1.2.). Описание выполнено преимущественно по обнажениям левого берега.

Характерная особенность пачки – широкое развитие в разрезе мощных пластов подводно-оползневых конгломерато-брекчий мощностью до 4,0–5,0 м. В обн. Ч-11 мощность и количество конгломерато-брекчий столь велики, что, вероятно, является показателем существования подводного желоба, по которому длительное время происходили оползание и

вынос обломочного карбонатного материала с более мелководных частей шельфа. Кроме конгломерато-брекчий, распространенных в основном в нижней половине пачки, присутствуют сероцветные алевроитовые известняки с косою микрослойчатостью, зеленовато-серые мергели и темно-серые параллельно-слоистые известняки, количество которых в данной пачке существенно меньше, чем в двух нижележащих. Новый тип пород, не встречавшийся ниже – серые известняки, содержащие тонкий детрит трилобитов. Вверх по разрезу существенно возрастает количество мергелей, и в верхах пачки они преобладают над другими типами пород.

В основании пачки, в слоях Ч-11-I-3, Ч-11-I-4, Ч-11-I-5, Ч-11-I-6 в линзах конгломерато-брекчии найден большой комплекс трилобитов, основные из которых: *Irvingella perfecta* N. Tchern., *Onchonotellus abnormis* Ivshin, *Tagenarella eniseica* Laz., *Tchopkina tchopkinica* Varlamov et Rosova, *Convexocephalus granularis* Varlamov, *Mokutella mokuteica* Ros. et Mak., *Pseudoglyptagnostus clavatus* Lu, *Eoacidaspis entis* Ros. et Mak., *Atiaspis atis* Ros. et Mak.

В слое Ч-15а-I-1 в 63,0 м от основания пачки в интервале переслаивания известняков и мергелей собраны трилобиты *Pseudoglyptagnostus clavatus* Lu.

В слое Ч-19, несколько выше слоя Ч-15а-I-1, найдены трилобиты *Irvingella cipita* Varl. et Ros., *Proceratopyge tenuita paratenuita* Ros. et Mak., *Rybniites* (R.) *corniformis* Pak и другие.

В слое Ч-17б в 71,0 м от основания пачки в известняках собраны трилобиты *Rybniites* (R.) *corniformis* Pak, *Parabolinina fortunata* (Laz.).

В слое Ч-17-I-2 в 83,0 м от основания пачки в глинистых известняках, переслаивающихся с мергелями, собраны трилобиты *Rybniites* (R.) *corniformis* Pak, *Parabolinina fortunata* (Laz.).

В слое Ч-15а-I-5 в 90,0 м от основания пачки (точки отбора фауны Ч-15а-I-5; Ч-15-I-5, Ч-11б-I-10, Ч-18-10) в известняках темно-серых переслаивающихся с равными по мощности прослоями мергелей, собраны трилобиты: *Acrocephalites militans* Lerm., *Irvingella cipita* Varl. et Ros., *Parabolinina fortunata* (Laz.), *Tumoraspis tumori* Mak., *Bucculina bucculensis* Ros. et Mak. и другие.

Мощность пачки 113,6 м.

**Пачка V.** Вскрывается по обоим бортам р. Чопко в интервале обнажений Ч-21–Ч-24 (Рисунок 2.1.2.). Образована чередующимися в разрезе коричневато-серыми и серыми, в различной степени глинистыми известняками с обильными признаками подводно-оползневых текстур (с косою микрослойчатостью), нередко с грубой градационной слоистостью, часто с мощными пластами конгломерато-брекчий, которые по простиранию могут переходить в пласты известняков, в смятые подводно-оползневые складки. Чередуются в разрезе с пакетами параллельно-слоистых коричневато-серых известняков, глинистых известняков и мергелей с обильными следами ползания червей, корками и другими признаками биотурбирования осадка.

От нижележащих пачек свиты принципиально отличается широким развитием биотурбированных известняков и отсутствием темно-серых и черных битуминозных параллельно-слоистых известняков. Если судить об условиях образования, то в породах этой пачки отмечаются признаки относительного мелководья (большое количество червей, оолитовые и водорослевые породы в гальках конгломерато-брекчий, доломитизация).

В основании пачки, в слое Ч-21 в известняках найдены трилобиты *Proceratopyge tenuita paratenuita* Ros. et Mak., *Agnostotes* sp., *Rybniites* sp.

Примерно на 100 м выше, слое Ч-22-II-1 в серых, коричневато-серых, параллельно-слоистых известняках, переслаивающихся с темно-серыми мергелями, обнаружен вид *Tchopkina lauta* Ros. et Mak.

#### Новотукаландинский региоюр

На уровне 178,0–183,0 м от подошвы пачки V, в слое Ч-22а-6 (= Ч-22а-II-1), в пласте конгломерато-брекчий в глыбах серых и коричневато-серых детритово-обломочных известняков найдены трилобиты, основные из которых *Pseudagnostus* (P.) *cryptus* Pak, *Irvingella norilica* Laz., *Acrocephalites* aff. *militans* Lerm., *Convexocephalus granularis* Varl., *Tchopkina tchopkinica* Varl. et Ros., *Yura longa* Ros. et Mak.

Мощность пачки 224,0 м.

**Пачка VI.** Верхняя пачка свиты вскрывается в интервале обнажений Ч-24–Ч-28 (Рисунок 2.1.2.). Образована переслаиванием известняков коричнево-серых, микрозернистых, полого-волнисто-слоистых, с тонкими прослойками буроватого глинисто-доломитового с пятнистыми биотурбированными известняками, зеленовато-серыми глинистыми известняками и мергелями. Характерные разновидности пород этой пачки - светло-серые обломочные известняки песчаной и гравийной размерности (известняковые грейнстоуны и пакстоуны), образующие обычно массивные пласты (20–50 см и более).

Несмотря на то, что характерные фоновые породы чопкинской свиты (известняковые мадстоуны, алевроитовые известняки и мергели) играют основную роль в сложении пачки, от подстилающих отложений ее отличает полное отсутствие темноцветных тонко-параллельно-слоистых известняков и почти полное – подводно-оползневых конгломерато-брекчий (отмечен один пласт в слое Ч-25-I-13 мощностью 0,9–1,2 м), широкое развитие детритовых известняков, наличие пакетов светло-серых обломочных известняков (песчаников известняковых), глинисто-доломитовых прослоев и доломитового материала в самих известняках.

В слое Ч-24а-3 в 21,5 м от основания пачки и чуть выше в слое Ч-24-II-1 в известняках собраны трилобиты, основные из которых *Pseudagnostus* (P.) *cryptus* Pak, *Irvingella norilica* Laz. *Tchopkina tchopkinica* Varl. et Ros., *Convexocephalus granularis* Varl., *Ceterella cetera* Ros. et Mak.

В слое Ч-25-I-2 в 27,5 м от основания пачки в прослое серого массивного (0,5 м) известняка собраны трилобиты *Pseudagnostus* (P.) *cryptus* Pak, *Irvingella norilica* Laz.

В слое Ч-25-I-8 в 55,0 м от основания пачки в сером массивном известняке обнаружены трилобиты: *Bucculina bucculensis* Ros. et Mak., *Ramazina ramazinica* Ros. et Mak.

В слое Ч-25-I-12 на уровне 77,0 м от основания пачки в серых известняках с детритом отмечены трилобиты *Irvingella norilica* Laz., *Tchopkina tchopkinica* Varl. et Ros., *Eoacidaspis* sp. 3, *Tumoraspis tumori* Mak. и другие.

В слое Ч-25-I-17 на уровне 109,0 м от основания пачки в серых тонкослоистых известняках собраны трилобиты: *Tchopkinella spinosa* Varl., *Bijaspis nordica* Ros. et Mak.

В слое Ч-26-I-4 на уровне 146,0 м от основания пачки в массивных волнисто-слоистых серых известняках найдены трилобиты *Tagenarella superna* Ros. et Mak.

В слое Ч-27б-1 на уровне 152,0 м от основания пачки в серых волнисто-слоистых детритовых известняках собраны *Irvingella norilica* Laz., *Tagenarella superna* Ros. et Mak.

В слое Ч-27-I-1 на уровне 167,0 м от основания пачки в серых детритовых волнисто-линзовидно-слоистых известняках обнаружены трилобиты *Tagenarella superna* Ros. et Mak.

В слоях Ч-27-II-1, Ч-27а, Ч-28-I-1 светло-серого обломочного известняка (песчаника) из разных мест, но из одного и того же стратиграфического интервала, с уровня 190,0 м от основания пачки собраны трилобиты *Tagenarella superna* Ros. et Mak.

В кровле слоя Ч-28-I-4б на уровне 222,0 м от подошвы пачки в биотурбированных обломочных известняках собраны трилобиты *Gibbura lepida* (Laz.), *Tukalandaspis egens* Laz.

Мощность пачки 239,0 м.

Общая мощность чопкинской свиты в естественном разрезе составляет 988 м.

Нижняя часть свиты формировалась в условиях глубоководного морского бассейна, верхняя – в зоне перехода от бассейна к внешнему шельфу [Опорный..., 2021, т. I].

### **Тукаландинская свита**

Вскрыта по обоим берегам руч. Межвилк, левого притока р. Чопко, в пределах обн. Ч-28 (Ч-28-II – Ч-28-VIII) и Ч-30 (Рисунок 2.1.2.). Подошва проведена в слое Ч-28-II-1 в 460 м выше устья руч. Межвилк. От подстилающей чопкинской свиты отличается широким развитием водорослевых, обломочных и оолитовых известняков (пород, характерных для мелководных карбонатных банок), а также наличием доломитов и красноцветных мергелей и алевролитов. Образована переслаивающимися известняками, доломитами и их глинистыми разновидностями. Окраска варьирует от светло- до коричневатого и зеленовато-серой. По всему разрезу распространены пачки красноцветных мергелей и желто-бурых доломитов. Весьма характерны известняки оолитовые и оолитово-обломочные, доломиты играют подчиненную

роль и представлены в большинстве случаев тонкозернистыми глинистыми разностями. В составе свиты с выделено семь пачек.

**Пачка I.** Включает интервал слоев Ч-28-II-1 – Ч-28-III-17. Представлена известняками светло-серыми, серыми, коричневато-серыми, большей частью водорослевыми, образующими массивные пласты. В этих пластах нередко наблюдаются караваеобразные постройки размерами 30–50 см, иногда 1,0 м и более. Еще шире в пачке распространены различные обломочные известняки значительного структурного спектра. Цементом в этих породах нередко служит крупнокристаллический кальцит, часто наблюдается свободное поровое пространство. Заметную роль в строении пачки играют серые алевритовые известняки с косой микрослойчатостью и знаками ряби. По разрезу пачки породы распределены следующим образом: нижние 15,0 м представлены преимущественно водорослевыми и обломочными известняками, часто переслаивающимися с детритовыми известняками; выше их сменяют пеллетовые и алевритовые известняки с прослоями плоскогалечных конгломерато-брекчий (штормового генезиса), которые, в свою очередь, к уровню 30,0 м сменяются желто-бурными глинистыми доломитами, мергелями и алевритовыми известняками. Венчается пачка переслаиванием мергелей с зеленовато-серыми глинистыми известняками и красноватыми тонкоплитчатыми мергелями.

В основании пачки (слои Ч-28-II-1, Ч-28-II-3, Ч-28-II-3в,г,д) собраны *Tchopkinella topika* Ros. et Mak., *Coronella coronellica* Ros. et Mak., представители рода *Parakoldinia* Ros. и другие.

В средней части пачки (слои Ч-28-III-6, Ч-28-III-8, Ч-28-III-9) – *Tchopkinella topika* Ros. et Mak., *Amorphella modesta* Ros. и первые представители *Monosulcatina laeve* Ros. (сл. Ч-28-III-9).

Мощность пачки 63 м.

**Пачка II.** Вскрывается в интервале слоев Ч-28-IV-1 – Ч-28-IV-13. Образована переслаиванием зеленовато-серых доломитисто-алеувритистых и глинистых известняков с доломитами и водорослевыми и водорослево-обломочными известняками. В целом пачка сложена теми же породами, что и нижележащая, с незначительным преобладанием глинисто-доломитовых разностей.

В слое Ч-28-IV-3 в 7,3 м от подошвы пачки в серых водорослевых известняках с мелкими биогермами собраны трилобиты: *Ketyna ketiensis* Ros., *Monosulcatina laeve* Ros., *Eoacidaspis* cf. *salairica* Poletaeva и другие.

В слое Ч-28-IV-8 в 23,5 м от подошвы пачки в серых водорослевых известняках собраны *Ketyna ketiensis* Ros., *K. glabra* Ros., *Monosulcatina laeve* Ros., *M. incerta* Laz. и другие.

В слое Ч-28-IV-10 в 28,0 м от подошвы пачки собраны трилобиты: *Eoacidaspis* cf. *salairica* Pol., *Ketyna ketiensis* Ros., *K. glabra* Ros., *Monosulcatina laeve* Ros.

Мощность пачки 47,5 м.

**Пачка III.** Включает интервал слоев Ч-28-IV-14 – Ч-28-V-2. Сложена переслаивающимися сероцветными известняками, главным образом, обломочными, известняковыми грейстоунами и пакстоунами, редко водорослевыми известняками и пестроцветными мергелями, глинистыми доломитами и красноцветными алевролитами. От нижележащих пачек отличается незначительным количеством водорослевых пород и резким увеличением количества глинистых алевроитовых и доломитовых разностей с обильными трещинами усыхания, характеризующихся пестроцветной (желто-бурой, зеленовато-желтой и красно-бурой) окраской.

В подошве пачки, в слое Ч-28-IV-14 встречена только *Monosulcatina* aff. *laeve* Ros. В сборах А.В. Розовой из этой пачки (сл. 96 и сл. 94а = Ч-28-IV-26 (22,0-24,0 м выше подошвы пачки) найдены *Ketyna glabra* Ros., *Monosulcatina laeve* Ros., *M. incerta* Laz.

Мощность пачки 42,5 м.

**Пачка IV.** Вскрывается в интервале слоев Ч-28-V-3 – Ч-28-VII-2. Образована переслаиванием сероцветных водорослевых и обломочных известняков, заметно преобладающих в разрезе, и зелено-желтых плитчатых глинистых доломитов, часто с трещинами усыхания. Водорослевые известняки образуют массивные пласты биостромного типа с частыми биогермами. В пачке зафиксировано несколько линзовидных прослоев плоскогалечных конгломератов (штормовых брекчий) мощностью 15–30 см. В кровле вскрывается пакет переслаивающихся желто-бурых глинистых доломитов и красных алевролитов. От нижележащей пачки существенно отличается преобладанием водорослевых известняков, меньшим количеством глинистых пород и почти полным отсутствием (единственный слой) красных алевролитов.

В слое Ч-28-V-3 (= сл. 94 А. В. Розовой) в 2,0 м от подошвы пачки собраны трилобиты: *Ketyna ketiensis* Ros., *Eoacidaspis* cf. *salairica* Pol. и *Langyashania?* sp. и другие.

В слое Ч-28-VI-1 (= сл. 93 А. В. Розовой) в 18,0 м от подошвы пачки найдены *Ketyna glabra* Ros. и *Monosulcatina incerta* Laz.

Мощность пачки 65,2 м.

**Пачка V.** Включает интервал слоев Ч-28-VII-3 – Ч-28-VIII-16. По строению близка пачке III, поскольку характеризуется незначительным развитием водорослевых известняков и существенным развитием пестроцветных глинистых доломитов, мергелей и красноцветных алевролитов, на плоскостях напластования которых наблюдаются многочисленные знаки волновой ряби и трещины усыхания. Известняки представлены в основном обломочными и пеллетовыми разностями. Широко распространены будинированные известняки и доломиты, образовавшиеся в результате пластической деформации осадка. Отмечены единичные прослои плоскогалечных конгломератов. Пачка охарактеризована трилобитами из сборов А.В. Розовой.

В слоях 91 (= Ч-28-VIII-3) и 90 (Ч-28-VIII-4) в 25 – 29 м от подошвы пачки найдены *Ketyna glabra* Ros., *Monosulcatina laeve* Ros., *Tabula tabularica* Ros. et Mak. и другие.

В слое 89 (= сл. Ч-28-VIII-12) в 40 м от подошвы пачки – *Tabula tropidica* Ros. et Mak.

Мощность пачки 47,8 м.

**Пачка VI.** Включает интервал слоев Ч-28-VIII-17 – Ч-28-VIII-31. По строению и набору пород близка пачке IV. Преобладают серые известняки, среди которых доминируют водорослево-биогермные и волнисто-слоистые, сменяющие друг друга по латерали. Также широко представлены обломочные, пеллетовые и оолитовые разности. Значительно меньше распространены плоскогалечные конгломераты (штурмовые брекчии) в виде маломощных (10–15 см) пластов, будинированные известняки, доломиты желто-серые, глинисто-известковистые.

В слое Ч-28-VIII-29 (= сл. 86 А. В. Розовой) в 7,0 м ниже кровли пачки встречены трилобиты *Ketyna tertia* Ros. et Mak., *Tabula tabularica* Ros. et Mak., *Bellania bella* Ros. et Mak.

Мощность пачки 45 м.

**Пачка VII.** Вскрывается в интервале Ч-28-VIII-32 – Ч-28-VIII-49. Сложена теми же породами, что и пачка VI с преобладанием обломочных и оолитово-обломочных линзовидно- и волнисто-слоистые известняков. На нескольких уровнях отмечены строматолитовые известняки. В подчиненном количестве присутствуют доломиты желто-серые тонко-среднеплитчатые известково-глинистые. Отмечены линзы плоскогалечных конгломератов. К новотукаландинскому ярусу относится основание пачки мощностью около 7 м.

#### Хантайский региоярус

В слое Ч-28-VIII-35 (= сл. 85 А. В. Розовой) в 7 м выше подошвы пачки в серых оолитово-обломочных известняковых песчаниках обнаружены трилобиты: *Dolgeuloma abunda* Ros., *Bellania bella* Ros. et Mak., *B. quadrata* (Laz.).

В слое Ч-28-VIII-37 (= сл. 84 А. В. Розовой) в 20 м выше основания пачки в серых оолитовых известняках найдены трилобиты *Dolgeuloma abunda* Ros., *D. dolganensis* Ros.

В слое Ч-28-VIII-40 (= сл. 83 А. В. Розовой) в 30 м выше подошвы пачки в аналогичных породах встречены трилобиты *Dolgeuloma abunda* Ros., *Stricturella strictura* Ros. et Mak.

В слое Ч-28-VIII-49 в 63 м выше подошвы пачки в оолитово-обломочных известняках обнаружены трилобиты *Dolgeuloma abunda* Ros., *D. dolganensis* Ros.

Мощность пачки 64 м. Мощности тукаландинской свиты в этом разрезе около 375 м. Свита (пестросцветная, с характерными трещинами усыхания, знаками ряби) формировалась в условиях лагунно-шельфовых фаций внутреннего шельфа [Опорный..., 2021, т. I].

Общая мощность естественного разреза р. Чопко составляет 1365 м.

Выше основной части разреза – закрытый интервал мощностью около 100 м. Еще выше – несколько маломощных коренных выходов, разделенных полукоренными развалами и

высыпками, которые объединены в обн. Ч-30а, описанное К.Л. Паком [Опорный..., 2021, т. I] (Рисунок 2.1.2.). Породы в нижней части представлены буровато-желтыми, тонкоплитчатыми алевритистыми, известковистыми доломитами и серыми, тонкоплитчатыми, алевритистыми известняками с прослоями биостромных известняков и линзами конгломератобрекчий. В верхней части преобладают серые грубоплитчатые известняки с линзами оолитовых известняков и мелкообломочных конгломератобрекчий. В двух слоях верхней части обнажения обнаружены 4 рода и 4 вида конодонтов (определения Г.П. Абаймовой):

В сл. Ч-30а-8 (в 110 м от подошвы обнажения) – *Cordylodus proavus* Müller, *Eoconodontus notchpeakensis* (Miller), *Clavohamulus triangularis* Abaimova.

В сл. Ч-30а-10 (в 153 м от подошвы обнажения) – *Eoconodontus notchpeakensis*, *Clavohamulus triangularis*, *Proconodontus muelleri* Miller.

## 2.2. Биостратиграфическое расчленение разреза р. Чопко

В естественном разрезе р. Чопко вскрываются отложения только верхнего отдела кембрия – от подошвы до нижней части верхнего региояруса (отсутствуют самые верхние слои верхнего кембрия). В 2009 году здесь были установлены стратотипы двух нижних региоярусов верхнего кембрия – омнинского и мокутейского [Варламов, Розова, 2009]. Непосредственно вышележащие отложения были отнесены к тукаландинскому и к нижней части хантайского региояруса, стратотипы которых установлены ранее в Игарском районе в разрезе р. Кулюмбэ [Розова, 1963, 1968]. В работе 2009 года были даны схемы распространения и фотоизображения части найденных в разрезе р. Чопко родов и видов. Описания, замечания, географическое распространение таксонов не приводилось [Варламов, Розова, 2009]. Полные монографические описания всех родов и видов, на основе которых было проведено биостратиграфическое расчленение разреза, приведены во 2-м томе монографии по разрезу р. Чопко [Опорный..., 2021, 2022]. Именно в этой работе дано полноценное обоснование выделенных ранее региоярусов – омнинского и мокутейского. Автор принимал непосредственное участие в этом обосновании. Отложения чопкинской свиты, вскрытые в нижней половине естественного разреза р. Чопко, формировались в условиях бассейновой седиментации [там же, т. I]. Сообщество трилобитов из этих слоев имеет большое количество космополитных\* и широко

---

\*Здесь и далее, под космополитными родами и видами понимаются роды и виды, развитые во многих разрезах на 3 – 4 континентах; очень широко распространенные – во многих разрезах на 2 континентах; широко распространенные – в нескольких разрезах разных регионов 1 – 2 континентов; региональные – в пределах одного региона (в нашем случае Сибирского).

распространенных родов и видов. В верхней части чопкинской свиты наблюдается постепенная смена комплексов трилобитов, в которой наряду с сохранившимися еще космополитными и широко распространенными таксонами начинают доминировать формы, характерные для более мелководных фаций, развитые только в пределах региона. В самых верхах чопкинской свиты и в вышележащей тукаландинской свите комплексы трилобитов полностью совпадают с комплексами верхней части кулюмбинской и нижней части уйгурской свит лагунно-шельфовых фаций Игарского района (р. Кулюмбэ). Отложения, соответствующие верхней части уйгурской свиты, в разрезе р. Чопко практически полностью закрыты четвертичными отложениями и лишь в самом верхнем интервале представлены несколькими коренными выходами.

Как указано выше, в естественном разрезе р. Чопко отложения вскрываются от подошвы верхнего кембрия, а подстилающие слои скрыты под четвертичными толщами. С целью вскрыть подстилающие отложения опорного разреза, в 2019 году была пробурена скважина Хантайско-Сухотунгусская-1. Устье скважины было заложено на береговой террасе р. Чопко в обнажении Ч-24. В целом, скважина вскрыла почти полный разрез кембрия (без верхней его части) с практически непрерывным отбором керна. В разрезе установлены свиты, представленные известняками, в разной степени глинисто-алевритистыми: чопкинская (инт. 2.0 – 917.0 м; без верхней части свиты), устьбрусская (инт. 917.0 – 1011.35 м), шумнинская (инт. 1012.55 – 1034.05 м), краснопорожская (инт. 1034.05 – 1187.35 м) и сухарихинская (инт. 1187.35 – 1203.0 м, пройдены только самые верхние слои свиты) [Макарова и др., 2025]. Переходные слои среднего – верхнего кембрия были вскрыты в едином сечении чопкинской свиты и включали в себя характерный комплекс трилобитов, который позволил выделить зону *Glyptagnostus stolidotus*, непосредственно подстилающую нижнюю зону *G. reticulatus* стратотипа омнинского региояруса.

Ниже приведено расчленение сводного разреза и палеонтологическое обоснование биостратиграфических подразделений, установленных в разрезе среднего кембрия скважины Хантайско-Сухотунгусская-1 и в разрезе верхнего кембрия р. Чопко. Границы зон и лон проводились по появлению вида или видов-индексов и обновлению комплексов трилобитов. Для границ региоярусов выбирались те уровни, где в подошве зон, лежащих в их основании, появлялись корреляционно важные космополитные виды, надежно увязывающие толщи по всему миру. Это относится, прежде всего, к нижней половине разреза, в которой развиты отложения бассейновых фаций. В верхней половине, где происходит обмеление бассейна, и в комплексах трилобитов доминируют региональные и местные таксоны – выбирались уровни, которые могут быть достаточно уверенно сопоставлены по территории региона (Сибирская платформа). Материалы по биостратиграфическому расчленению скважины Хантайско-

Сухотунгусская-1 опубликованы в работе [Макарова и др., 2025], а по разрезу р. Чопко в [Опорный..., 2022, т. 2022].

### Средний кембрий

#### Скважина Хантайско-Сухотунгусская-1

##### Зона *Glyptagnostus stolidotus*

В разрезе скважины на глубинах 639,9 м, 641,7 м, 641,9 м, 648,3 м найден вид *Glyptagnostus stolidotus* Örik. В керне вид представлен экземплярами очень хорошей сохранности, часть из которых имеют полные дорсумы. Это говорит в пользу того, что данные слои являются местом инситуного захоронения, и вероятно содержат довольно много представителей этого вида. *G. stolidotus* является очень важным стратиграфическим видом – он имеет узкий возрастной интервал распространения и при этом является космополитным – развит во многих регионах мира (Россия, Казахстан, Китай, Северная Америка, Австралия) (подробнее см. раздел 3.2.). *G. stolidotus* распространен в слоях, непосредственно подстилающих зону *G. reticulatus*, которая лежит в основании верхнего отдела кембрия ОСШ и МСШ. Отложения, включающие представителей *G. stolidotus*, имеют бесспорное стратиграфическое положение и их можно точно сопоставить с бассейновыми и склоновыми толщами большинства регионов мира. По этим причинам, слои, включающие *G. stolidotus* в скважине Хантайско-Сухотунгусская-1, были выделены в одноименную зону, нижняя граница которой проведена по первому появлению этого вида на гл. 648,3 м. Верхнюю границу зоны *G. stolidotus* в скважине точно определить затруднительно. Это связано с тем, что находки вида-индекса нижней зоны верхнего кембрия *G. reticulatus* в разрезе скважины встречены, вероятно, не с уровня первого их появления, а из слоев с их массовым развитием.

Первые представители вида *G. reticulatus* обнаружены примерно на 100 м выше, чем верхние находки *G. stolidotus*. В скважине *G. reticulatus* встречен на следующих глубинах – 504,7 м, 514,35 м, 522,25 м, и 541,4 м. Вид также представлен экземплярами очень хорошей сохранности, часть из которых имеют полные дорсумы. Несколько кранидиев были найдены совместно на одном сколе керна, что говорит о том, что эти слои, скорее всего, включают в себя немалое количество экземпляров данного вида. В естественном разрезе р. Чопко интервал распространения вида *G. reticulatus* составляет 134,5 м. Количество его находок постепенно возрастает снизу-вверх, начиная от подошвы омнинского регионаруса, проведенной в первом слое самого нижнего коренного выхода в пойме р. Чопко. В этом слое найден единственный пигидий вида *G. reticulatus*. Выше количество экземпляров очень постепенно возрастает – в нескольких вышележащих слоях (в интервале мощности разреза около 70 м) найдены только единичные экземпляры. Интервал с массовыми находками *G. reticulatus* (100 – 200 и более кранидиев и пигидиев в слое) находится на уровне от 80 м до 110 м выше основания разреза.

Далее наблюдается довольно резкое их сокращение. На наш взгляд, в керн скважины Хантайско-Сухотунгусская-1 (для отбора образцов доступна только половина диаметра керна 40 мм), попали представители *G. reticulatus* со стратиграфического уровня, где отмечается его массовое развитие, а не с уровня первого единичного появления. Учитывая интервал распространения *G. reticulatus* в естественном разрезе, в скважине подошва верхнего кембрия проходит ниже находок в ней этого вида.

Между находками *G. stolidotus* и *G. reticulatus*, на глубине 595,4 м встречен пигидий *Kormagnostella longa* Ergaliev, 1980. Типовые пигидии *K. longa* описаны из разреза р. Кыршабакты Южного Казахстана (Ергалиев, Ергалиев, 2008). Интервал распространения этого вида в казахстанском разрезе – от зоны *Lejopyge laevigata* до низов зоны *Glyptagnostus stolidotus*, то есть он характеризует верхнюю часть среднего кембрия. По этой причине, вероятнее всего, слои на глубине 595,4 м относятся к среднему кембрию, а нижняя граница верхнего кембрия проходит вблизи этого уровня. В скважине Хантайско-Сухотунгусская-1 к зоне *G. stolidotus* относится средняя часть чопкинской свиты в интервале 595,4 – 648,3 м (мощность 52,9 м).

Таким образом, скважина Хантайско-Сухотунгусская-1 выполнила одну из важных стратиграфических задач региона – вскрыла в едином сечении переходные слои среднего – верхнего кембрия, позволила установить палеонтологически охарактеризованное биостратиграфическое подразделение (зону *G. stolidotus*), которое непосредственно подстилает зону *G. reticulatus*, лежащую в основании стратотипа омнинского региояруса, и сделала этот региоярус полностью валидным.

#### **Подстилающие отложения**

Нижележащие отложения чопкинской свиты относятся к слоям с *Tomagnostella sulcifera* (инт. 648,3 – 773,7 м), слоям с *Lejopyge* (инт. 773,7 – 908,0 м), и самое основание свиты – к верхам слоев с *Anomocarioides* (инт. 908,0 – 917,0 м). Необходимо отдельно отметить находки в инт. 810,8-817,2 м (слои с *Lejopyge*) представителей родов, характерных для более мелководных фаций Игарского района: *Acrocephalinella* sp. aff. *A. borealica* Lazarenko, 1960, *Toxotiformis tchopkiensis* Makarova, 2025 и *Nahannagnostus?* sp. Эти формы чрезвычайно важны для корреляции разнофациальных отложений – разрезов р. Чопко и р. Кулюмбэ, для которых они являются общими. Интересно, что указанные формы встречены в небольшом интервале, и не ниже, не выше в скважине больше не найдено представителей лагунно-шельфовой фауны. В естественном разрезе р. Чопко только в низах зоны *G. reticulatus* встречены три общих рода (более подробно см. Главу 5).

## Верхний (эвенийский) отдел кембрия

### Омнинский региоярус

Выделен А.И. Варламовым и А.В. Розовой в 2009 году [Варламов, Розова, 2009] в разрезе р. Чопко. Подошва проведена в самой нижней части слоя Ч-1-I-1 по находке вида-индекса *Glyptagnostus reticulatus* (Angelin). По FAD этого вида проводится нижняя граница верхнего отдела кембрия в ОСШ и МСШ. В естественном разрезе контакт с нижележащими породами скрыт под четвертичными отложениями. Кровля совпадает с подошвой вышележащего мокутейского региояруса, которая проведена по появлению вида *Pseudoglyptagnostus clavatus* Lu. Таким образом, стратотип омнинского региояруса в едином разрезе определяется от FAD *Glyptagnostus reticulatus* до FAD *Pseudoglyptagnostus clavatus*. Он имеет перекрывающие отложения мокутейского региояруса, и подстилающие отложения зоны *Glyptagnostus stolidotus* среднего кембрия, вскрытые скважиной Хантайско-Сухотунгусская-1.

В составе омнинского региояруса выделяются три биостратиграфических подразделения (снизу вверх): зона *Glyptagnostus reticulatus*, лона *Stigmatoa destructa* и лона *Erixanium sentum*. В свою очередь, зона *G. reticulatus* подразделена на подзоны, которые были выделены на основании того, что данное биостратиграфическое подразделение можно разделить на более мелкие последовательности, каждая из которых имеет, отличный от других, комплекс фауны. Всего в омнинском региоярусе встречены 33 рода, 51 вид (включая aff., ex gr.), 7 форм, определенные до рода и 4 формы, определенные до семейства. Схема распространения трилобитов приведена на Рисунке 2.2.1. Мощность региояруса 227,5 м.

### Зона *Glyptagnostus reticulatus*

Зона занимает интервал от слоя Ч-1-I-1, в котором был найден первый представитель вида *Glyptagnostus reticulatus* (Angelin), до слоя Ч-6-7а. Количество экземпляров *G. reticulatus* постепенно возрастает вверх по разрезу – от единичных находок в основании зоны до массового развития в слоях верхней части обнажения Ч-3 и в обнажении Ч-4, затем количество экземпляров опять уменьшается до единичных, вплоть до исчезновения в кровле зоны.

Всего встречено 28 родов, 39 видов (включая aff., ex gr.), 6 форм, определенных до рода и 4 формы, определенных до семейства. Помимо вида-индекса по всей зоне распространены виды *Pseudagnostus (Pseudagnostus) idalis* Öpik, *Acrocephalites stenometopus* (Angelin), *Pesaiina gyrosa* (Rosova et Makarova) и *Electaspis prima* Pak. Наряду, с видами, проходящими через всю зону, на определенных уровнях появляются сопутствующие формы, которые образуют комплексы, характерные только для своего интервала. Выделены три подзоны: *Nganasanella granulosa* – *Acrocephalites levatus*, *Eugonocare tessellatum* и *Acrocephalaspis orientalis* – *Glyptagnostus nodulosus*. Многие ассоциируемые формы имеют широкое географическое распространение, и их приуроченность к определенному стратиграфическому уровню внутри

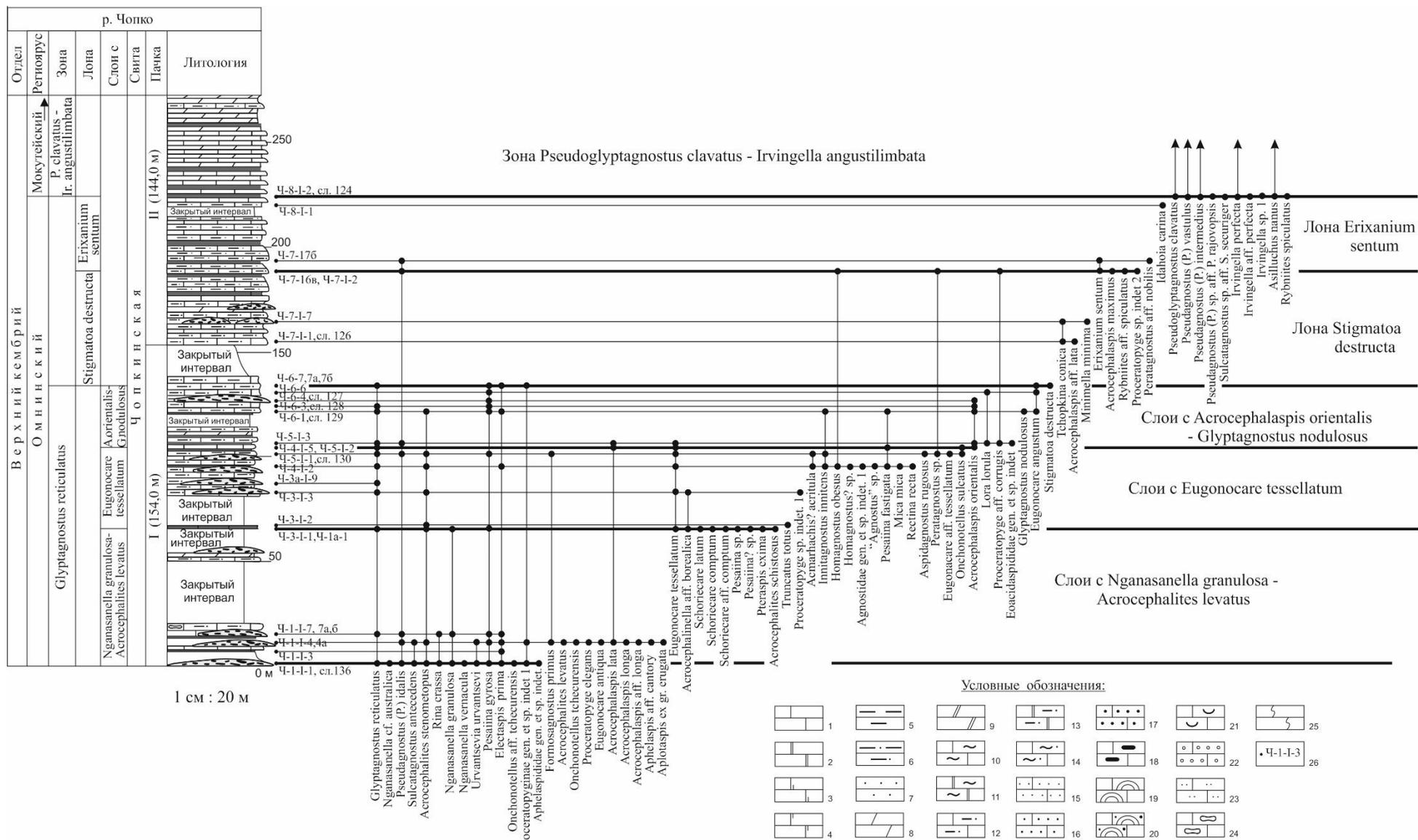


Рисунок 2.2.1. Схема распространения трилобитов в стратотипе оминского регионуса разреза р. Чопко

Условные обозначения: 1 - известняки; 2 - доломиты; 3 - известняки доломитовые; 4 - доломиты известковые; 5 - аргиллиты; 6 - алевролиты; 7 - песчаники; 8 - мергели известковые; 9 - мергели доломитовые; 10 - известняки глинистые; 11 - доломиты глинистые; 12 - известняки алевроитовые; 13 - доломиты алевроитовые; 14 - известняки глинисто-алевроитовые; 15 - алевролиты известняковые; 16 - песчаники известняковые; 17 - гравелиты известняковые; 18 - конгломерато-брекчии и конгломераты известняковые плоскогалечные; 19-23 - известняки: 19 - водорослевые; 20 - водорослево-обломочные; 21 - детритовые; 22 - оолитовые; 23 - пелетовые; 24 - будинированные; 25 - биотурбированные; 26 - слои, из которых отобрана фауна; 27- долеритовая интрузия.

зоны *G. reticulatus* дает более точную степень корреляции между отдаленными разрезами, особенно там, где зона представлена в неполном объеме или отсутствует вид-индекс. Количественно в данной зоне доминирующими видами являются космополитный *Glyptagnostus reticulatus* и местный *Pesaiina gyrosa*, а также очень широко распространенный *Acrocephalites stenometopus* (в нижней части зоны) и регионально распространенный *Acrocephalaspis orientalis* (в верхней части зоны). Мощность зоны 131,8 м.

#### **Подзона *Nganasanella granulosa* – *Acrocephalites levatus***

К данному биостратиграфическому подразделению относятся отложения в интервале от слоя Ч-1-I-1 до слоя Ч-3-I-1, которые содержат 16 родов, 21 вид (включая виды со знаком aff., ex gr.) и 2 формы, определенные до семейства. Нижняя граница проведена по находке единственного пигидия хорошей сохранности вида *Glyptagnostus reticulatus* (Angelin). В этом же слое найдены представители широко распространенных видов *Pseudagnostus (Pseudagnostus) idalis* Öpik и *Acrocephalites stenometopus* (Angelin), а также местных видов, отнесенных к ранее известным родам *Sulcatagnostus Kobayashi*, *Acrocephalites Wallerius*, *Proceratopyge Wallerius*, *Nganasanella Rosova*, *Rina Poletaeva*, *Pesaiina Poletaeva*. Чуть выше появились представители *Formosagnostus Ergaliev*, *Eugonocare Whitehouse*, *Acrocephalaspis Ivshin*. Вид-индекс *Nganasanella granulosa* Rosova et Makarova встречен в слоях Ч-1-I-1, Ч-1-I-7 и Ч-3-I-1, т.е. занимает весь объем данного биостратиграфического подразделения. Вид-индекс *Acrocephalites levatus* Rosova et Makarova найден в слое Ч-1-I-4, т.е. в нижней части подзоны. *Glyptagnostus reticulatus* в этом интервале встречаются в единичных количествах.

В отложениях данного подразделения встретились роды и виды (Рисунок 2.2.1., 2.2.2.):

Космополитные: 4 рода (*Glyptagnostus Whitehouse*, *Pseudagnostus Jakel*, *Eugonocare Whitehouse*, *Proceratopyge Wallerius*) и 2 вида (*Glyptagnostus reticulatus* (Angelin), *Pseudagnostus idalis* Öpik).

Очень широко распространенные: 7 родов (*Formosagnostus Ergaliev*, *Sulcatagnostus Kobayashi*, *Onchonotellus Lermontova*, *Acrocephalites Wallerius*, *Aphelaspis Resser*, *Nganasanella Rosova*, *Aplotaspis Henderson*) и 2 вида (*Acrocephalites stenometopus* (Angelin), *Aphelaspis aff. cantory Jago*).

Широко распространенные: 3 рода (*Acrocephalaspis* Ivshin, *Rina* Poletaeva, *Pesaiina* Poletaeva) и 2 вида (*Eugonocare antiqua* Rosova et Makarova, *Aplotaspis* ex. gr. *erugata* Henderson).

Региональные (сибирские): 2 вида (*Onchonotellus tchecurensis* Lazarenko, *Nganasanella granulosa* Ros. et Mak.).

Эндемики, установленные в разрезе р. Чопко: 2 рода (*Urvantsevia* Ros. et Mak., *Electaspis* Pak) и 11 видов (*Formosagnostus primus* Ros. et Mak., *Sulcatagnostus antecedens* Ros. et Mak., *Acrocephalites levatus* Ros. et Mak., *Acrocephalaspis lata* Ros. et Mak., *A. longa* Ros. et Mak., *Rina crassa* Ros. et Mak., *N. vernacula* Ros. et Mak., *Urvantsevia urvantsevi* Ros. et Mak., *Electaspis prima* Pak, *Pesaiina gyrosa* (Ros. et Mak.), *Proceratopyge elegans* Ros. et Mak.).

Мощность подразделения 65,5 м. Кровля подзоны *Nganasanella granulosa* – *Acrocephalites levatus* совпадает с подошвой вышележащего подзоны – *Eugonocare tessellatum*.

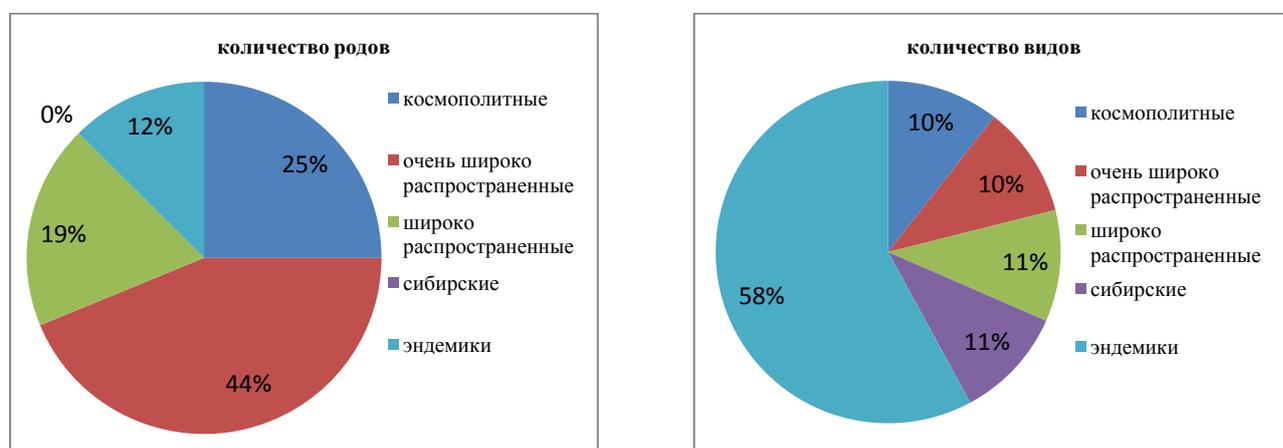


Рисунок 2.2.2. Процентное соотношение количества родов и видов трилобитов в подзоне *Nganasanella granulosa* – *Acrocephalites levatus*, имеющих различное географическое распространение

### Подзона *Eugonocare tessellatum*

К этому подразделению относятся отложения от слоя Ч-3-I-1 до слоя Ч-4-I-5. Здесь найдено 20 родов, 24 вида (включая виды со знаком aff.), 6 форм, определенных до рода и 1 форма, определенная до семейства. Из них 10 родов и 16 видов (включая aff.) вновь появившиеся. Нижняя граница слоев проведена по появлению вида *Eugonocare tessellatum* (Whitehouse). Совместно с видом-индексом встречены *Glyptagnostus reticulatus*, *Schoriecare latum* (Lazarenko), *Sch. comptum* Pegel, *Pteraspis exima* Rosova et Makarova, *Acrocephalites schistosus* Makarova и несколько форм в открытой номенклатуре. Выше отобраны *Truncatus totus* Ros. et Mak., *Acmarhachis? acritula* Ros. et Mak., *Innitagnostus innitens* Öpik, *Homagnostus obesus* (Belt), 1867, *Pesaiina fastigata* (Ros. et Mak.), *Mica mica* Ros. et Mak., *Rectina recta* Ros. et

Mak., *Aspidagnostus rugosus* Palmer, *Onchonotellus sulcatus* Ros. et Mak., *Eugonocare* aff. *tessellatum* Whitehouse и еще несколько форм в открытой номенклатуре, в том числе представители космополитных родов *Proceratopyge* Wallerius и *Peratagnostus* Öpik. Виды *Glyptagnostus reticulatus*, *Pseudagnostus idalis*, *Acrocephalites stenometopus* и *Pesaiina gyrosa* перешли из нижележащих слоев. Вид-индекс *Eugonocare tessellatum* Whitehouse встречается по всему интервалу данного подразделения, а также в нижней части перекрывающей подзоны *Acrocephalaspis orientalis* - *Glyptagnostus nodulosus*. Количество представителей вида *Glyptagnostus reticulatus* (Angelin) постепенно увеличивается снизу-вверх и в кровле они уже достигают массового распространения.

В отложениях данного подразделения встретились роды и виды (Рисунок 2.2.1., 2.2.3.):

Космополитные: 8 родов (*Glyptagnostus* Whitehouse, *Innitagnostus* Öpik, *Acmahachis* Resser, *Pseudagnostus* Jakel, *Aspidagnostus* Whitehouse, *Peratagnostus* Öpik, *Eugonocare* Whitehouse, *Proceratopyge* Wallerius) и 4 вида (*Glyptagnostus reticulatus* (Angelin), *Innitagnostus innitens* Öpik, *Pseudagnostus idalis* Öpik, *Eugonocare tessellatum* Whitehouse).

Очень широко распространенные: 5 родов (*Homagnostus* Howell, 1935, *Formosagnostus* Ergaliev, *Onchonotellus* Lermontova, *Acrocephalites* Wallerius, *Nganasanella* Rosova) и 3 вида (*Homagnostus obesus* (Belt), *Aspidagnostus rugosus* Palmer, *Acrocephalites stenometopus* (Angelin)).

Широко распространенные: 2 рода (*Pesaiina* Poletaeva, *Schoriecare* Rosova).

Региональные (сибирские): 1 род (*Acrocephalinella* M.Romanenko) и 4 вида (*Schoriecare latum* (Lazarenko), *Sch. comptum* Pegel, *Acrocephalinella* aff. *borealica* (Lazarenko), *Nganasanella granulosa* Ros. et Mak.).

Эндемики, установленные в разрезе р. Чопко: 5 родов (*Electaspis* Pak, *Rectina* Ros. et Mak., *Truncatus* Ros. et Mak., *Pteraspis* Ros. et Mak., *Mica* Ros. et Mak.) и 11 видов (*Formosagnostus primus* Ros. et Mak., *Acmahachis? acritula* Ros. et Mak., *A. schistosus* Mak., *Electaspis prima* Pak, *Pesaiina gyrosa* (Ros. et Mak.), *P. fastigata* (Ros. et Mak.), *Rectina recta* Ros. et Mak., *Truncatus totus* Ros. et Mak., *Onchonotellus sulcatus* Ros. et Mak., *Pteraspis exima* Ros. et Mak., *Mica mica* Ros. et Mak.).

Мощность подразделения 38,0 м. Кровля подзоны *Eugonocare tessellatum* совпадает с подошвой вышележащего подразделения - подзоны *Acrocephalaspis orientalis* – *Glyptagnostus nodulosus*.

### **Подзона *Acrocephalaspis orientalis* – *Glyptagnostus nodulosus***

Данное подразделение включает отложения в интервале от слоя Ч-4-I-5 до слоя Ч-6-7а. Здесь найдено 11 родов, 15 видов (включая виды со знаком aff.) и 2 формы, определенные до семейства. Из них 1 род и 5 видов (включая aff.) вновь появившиеся. Нижняя граница

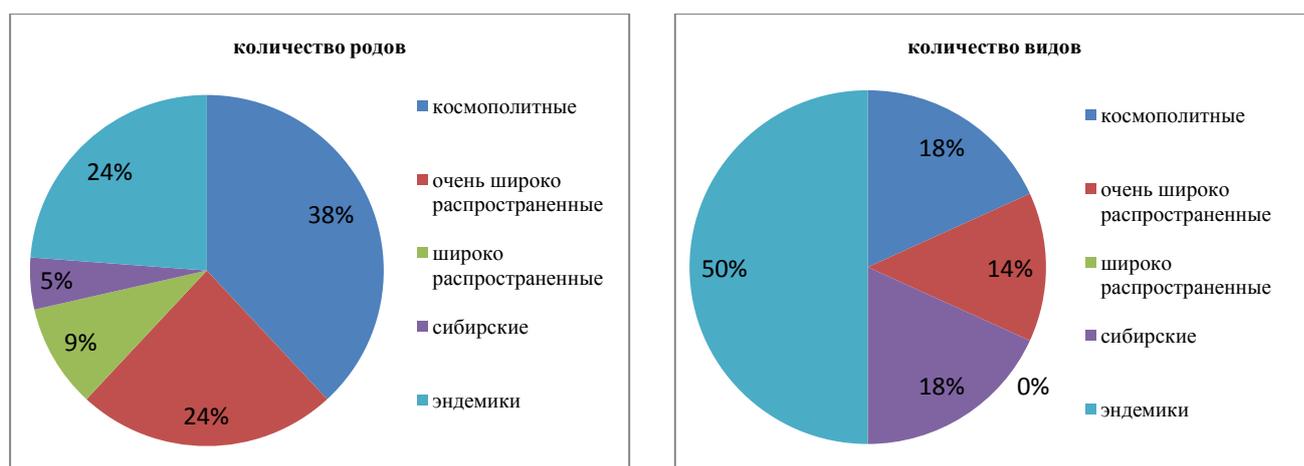


Рисунок 2.2.3. Процентное соотношение количества родов и видов трилобитов в подзоне *Eugonocare tessellatum*, имеющих различное географическое распространение

проведена по появлению вида *Acrocephalaspis orientalis* Lazarenko. Из нижележащих слоев в самую нижнюю часть данного подразделения переходят *Acrocephalaspis lata* Rosova et Makarova, *Eugonocare tessellatum* (Whitehouse) и *Onchonotellus sulcatus* Rosova et Makarova, а в нижнюю половину – *Acrocephalites stenometopus* (Angelin), *Innitagnostus innitens* Öpik и *Pesaiina fastigata* (Rosova et Makarova). Через весь интервал проходят виды *Glyptagnostus reticulatus* (Angelin), *Pseudagnostus idalis* Öpik, *Pesaiina gyrosa* (Rosova et Makarova) и *Electaspis prima* Pak. Появились представители *Lora lorula* Rosova et Makarova, *Proceratopyge* aff. *corrugis* E. Romanenko, Eoacidaspidae gen. et sp. indet. В верхней половине интервала вместе с последними единичными экземплярами *G. reticulatus* (Angelin) встречены представители *Eugonocare angustum* Rosova et Makarova и *Glyptagnostus nodulosus* Westergård.

Вид-индекс *Acrocephalaspis orientalis* Lazarenko встречается, как в подошве, так и в верхней части данных слоев, т.е. занимает 2/3 объема этого подразделения. Вид-индекс *Glyptagnostus nodulosus* Westergård найден только в средней части данного интервала. Количество представителей вида *Glyptagnostus reticulatus* (Angelin) уменьшается снизу вверх.

В данном подразделении встретились роды и виды (Рисунок 2.2.1., 2.2.4):

Космополитные: 5 родов (*Glyptagnostus* Whitehouse, *Pseudagnostus* Jakel, *Eugonocare* Whitehouse, *Proceratopyge* Wallerius, *Innitagnostus* Öpik) и 4 вида (*Glyptagnostus reticulatus* (Angelin), *Innitagnostus innitens* Öpik, *Pseudagnostus idalis* Öpik, *Eugonocare tessellatum* Whitehouse).

Очень широко распространенные: 2 рода (*Onchonotellus* Lermontova, *Acrocephalites* Wallerius) и 2 вида (*Acrocephalites stenometopus* (Angelin), *Glyptagnostus nodulosus* Westergård).

Широко распространенные: 2 рода (*Pesaiina* Poletaeva, *Acrocephalaspis* Ivshin) и 1 вид (*Proceratopyge* aff. *corrugis* E. Romanenko).

Региональные (сибирские): 1 вид (*Acrocephalaspis orientalis* Lazarenko).

Эндемики, установленные в разрезе р. Чопко: 2 рода (*Lora* Rosova et Makarova, *Electaspis* Pak) и 7 видов (*Acrocephalaspis lata* Rosova et Makarova, *Onchonotellus sulcatus* Rosova et Makarova, *Pesaiina gyrosa* (Rosova et Makarova), *P. fastigata* (Rosova et Makarova), *Electaspis prima* Pak, *Lora lorula* Rosova et Makarova, *Eugonocare angustum* Rosova et Makarova).

Мощность подразделения 28,3 м. Слоями с *Acrocephalaspis orientalis* – *Glyptagnostus nodulosus* завершается зона *Glyptagnostus reticulatus*. Верхняя граница совпадает с основанием вышележащей лоны *Stigmatoa destructa*.



Рисунок 2.2.4. Процентное соотношение количества родов и видов трилобитов в подзоне *Acrocephalaspis orientalis* – *Glyptagnostus nodulosus*, имеющих различное географическое распространение

Весь комплекс зоны *Glyptagnostus reticulatus* включает (Рисунок 2.2.1., 2.2.5):

Космополитные: 8 родов (*Glyptagnostus* Whitehouse, *Pseudagnostus* Jakel, *Innitagnostus* Öpik, *Acmarhachis* Resser, *Aspidagnostus* Whitehouse, *Peratagnostus* Öpik, *Eugonocare* Whitehouse, *Proceratopyge* Wallerius) и 4 вида (*Glyptagnostus reticulatus* (Angelin), *Innitagnostus innitens* Öpik, *Pseudagnostus idalis* Öpik, *Eugonocare tessellatum* Whitehouse).

Очень широко распространенные: 8 родов (*Homagnostus* Howell, 1935, *Formosagnostus* Ergaliev, *Sulcatagnostus* Kobayashi, *Onchonotellus* Lermontova, *Acrocephalites* Wallerius, *Aphelaspis* Resser, *Nganasanella* Rosova, *Aplotaspis* Henderson) и 5 видов (*Glyptagnostus nodulosus* Westergård, *Homagnostus obesus* (Belt), *Aspidagnostus rugosus* Palmer, *Acrocephalites stenometopus* (Angelin), *Aphelaspis* aff. *cantory* Jago).

Широко распространенные: 4 рода (*Schoriecare* Rosova, *Acrocephalaspis* Ivshin, *Rina* Poletaeva, *Pesaiina* Poletaeva) и 2 вида (*Proceratopyge* aff. *corrugis* E.Romanenko, *Aplotaspis* ex.gr. *erugata* Henderson).

Региональные (сибирские): 1 род (*Acrocephalinella* M.Romanenko) и 7 видов (*Onchonotellus tchecurensis* Lazarenko, *Eugonocare antiqua* Rosova et Makarova, *Schoriecare latum* (Lazarenko), *Sch. comptum* Pegel, *Acrocephalaspis orientalis* Lazarenko, *Acrocephalinella* aff. *borealica* (Lazarenko), *Nganasanella granulosa* Rosova et Makarova).

Эндемики, установленные в разрезе р. Чопко: 7 родов (*Urvantsevia* Ros. et Mak., *Electaspis* Pak, *Rectina* Ros. et Mak., *Truncatus* Ros. et Mak., *Pteraspis* Ros. et Mak., *Mica* Ros. et Mak., *Lora* Rosova et Makarova) и 21 вид (*Formosagnostus primus* Ros. et Mak., *Sulcatagnostus antecedens* Ros. et Mak., *Acrocephalites levatus* Ros. et Mak., *A. schistosus* Mak., *Acrocephalaspis lata* Ros. et Mak., *A. longa* Ros. et Mak., *Acmarhachis acritula* Ros. et Mak., *Rina crassa* Ros. et Mak., *Nganasanella vernacula* Ros. et Mak., *Urvantsevia urvantsevi* Ros. et Mak., *Electaspis prima* Pak, *Pesaiina gyrosa* (Ros. et Mak.), *P. fastigata* (Ros. et Mak.), *Rectina recta* Ros. et Mak., *Truncatus totus* Ros. et Mak., *Onchonotellus sulcatus* Ros. et Mak., *Pteraspis exima* Ros. et Mak., *Mica mica* Ros. et Mak., *Proceratopyge elegans* Ros. et Mak., *Lora lorula* Ros. et Mak., *Eugonocare angustum* Ros. et Mak.).

Таким образом, в зоне *Glyptagnostus reticulatus* доминирующее количество родов составляют космополитные и очень широко распространенные, а также значительную долю имеют широко распространенные роды. Среди видов основную часть составляют местные виды, установленные непосредственно в разрезе р. Чопко. В то же время космополитные и очень широко распространенные виды в сумме составляют 23%.

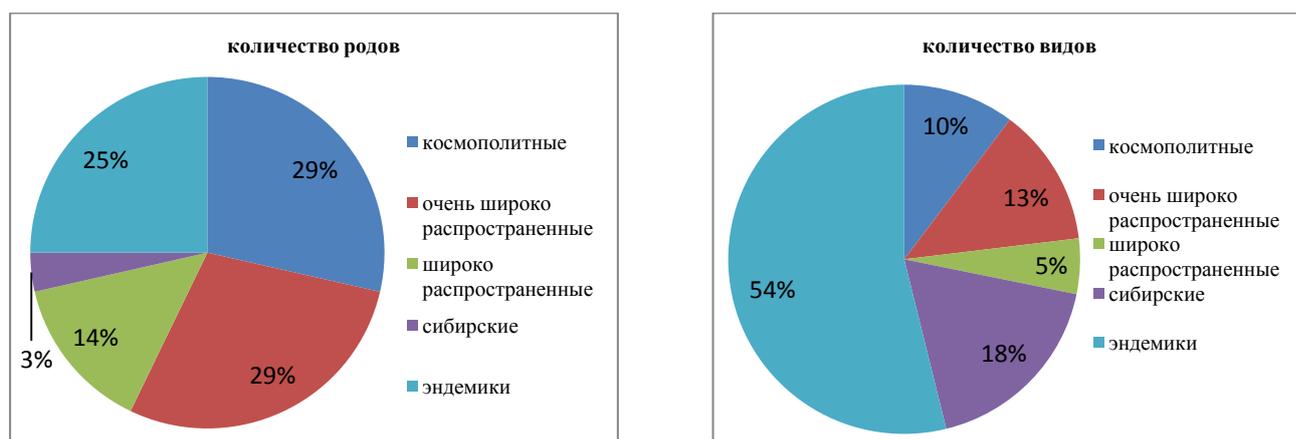


Рисунок 2.2.5. Процентное соотношение количества родов и видов трилобитов в зоне *Glyptagnostus reticulatus*, имеющих различное географическое распространение

### Лона *Stigmatoa destructa*

Лона включает отложения в интервале от слоя Ч-6-7а до слоя Ч-7-16в (=Ч-7-1-2). Здесь найдены 8 родов, 8 видов (включая aff.) и 1 форма, определенная до семейства. Из них 3 рода и

4 вида (включая aff.) вновь появившиеся. Нижняя граница проведена по появлению вида *Stigmatia destructa* Rosova et Makarova, который встречен только в подошве лоны и представлен единственным экземпляром. Род *Stigmatia* Örik является очень широко распространенным – австралийский вид этого рода *S. diloma* лежит в основе одноименной зоны верхов идаменского яруса Австралии, и служит хорошим корреляционным маркером. По этой причине, несмотря на то, что лона *Stigmatia destructa*, в целом, слабо охарактеризована трилобитами, было решено выделить это подразделение в разрезе р. Чопко. Совместно с видом-индексом найдены самые молодые представители видов *Glyptagnostus reticulatus* (Angelin), *Pesaiina gyrosa* (Rosova et Makarova), *Electaspis prima* Pak и *Eugonocare angustum* Rosova et Makarova. В средней части лоны появляются *Tchopkina conica* Rosova et Makarova, *Minimella minima* Rosova et Makarova и *Acrocephalaspis aff. lata* Rosova et Makarova. В данной лоне наибольшее количество находок составляет вид *Pesaiina gyrosa*, установленный пока только в этом разрезе. Остальные виды представлены единичными экземплярами. В лоне встретились роды и виды (Рисунок 2.2.1., 2.2.6):

Космополитные: 2 рода (*Glyptagnostus* Whitehouse, *Eugonocare* Whitehouse) и 1 вид (*Glyptagnostus reticulatus* (Angelin)).

Очень широко распространенные: 1 род (*Stigmatia* Örik).

Широко распространенные: 2 рода (*Pesaiina* Poletaeva, *Acrocephalaspis* Ivshin).

Региональные (сибирские) – 0 родов и видов.

Эндемики, установленные в разрезе р. Чопко: 3 рода (*Electaspis* Pak, *Tchopkina* Varlamov et Rosova, *Minimella* Rosova et Makarova) и 7 видов (*Pesaiina gyrosa* (Rosova et Makarova), *Stigmatia destructa* Rosova et Makarova, *Electaspis prima* Pak, *Eugonocare angustum* Rosova et Makarova, *Tchopkina conica* Rosova et Makarova, *Minimella minima* Rosova et Makarova и *Acrocephalaspis aff. lata* Rosova et Makarova).

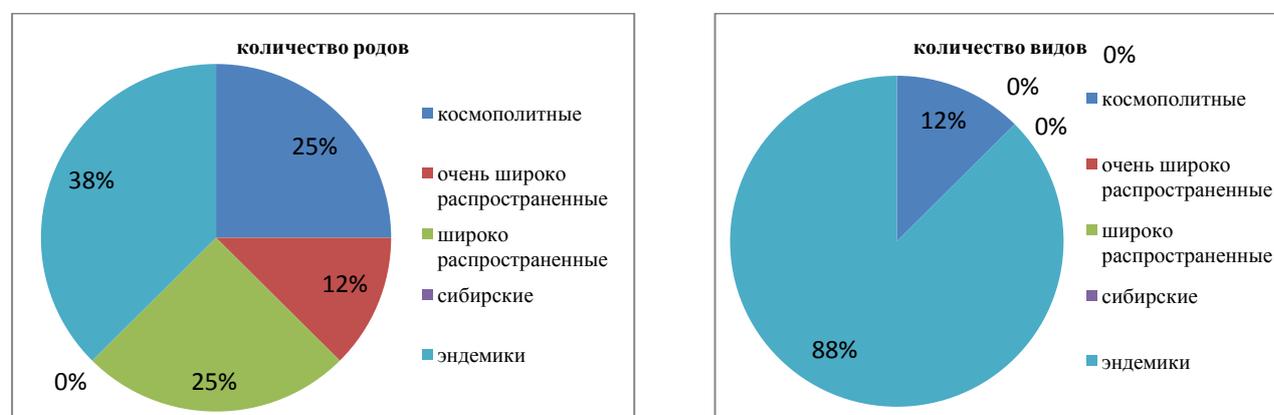


Рисунок 2.2.6. Процентное соотношение количества родов и видов трилобитов в лоне *Stigmatia destructa*, имеющих различное географическое распространение

В лоне *Stigmatoa destructa* подавляющее большинство видов составляют местные, установленные в разрезе р. Чопко. Местные роды также занимают значительную часть, тем не менее, суммарная доля космополитных, очень широко распространенных и широко распространенных составляет в этой лоне 62%. Мощность лоны 54,5 м.

Верхняя граница лоны *Stigmatoa destructa* совпадает с подошвой вышележащей лоны *Erixanium sentum*.

### Лона *Erixanium sentum*

К данному подразделению относятся отложения в интервале от слоя Ч-7-16в (=Ч-7-I-2) до слоя Ч-8-I-2. Здесь встречены 8 родов, 8 видов (включая виды со знаком aff.) и 2 формы в открытой номенклатуре. Из них 3 рода и 5 видов (включая aff.) вновь появившиеся. Нижняя граница лоны проведена по появлению вида-индекса *Erixanium sentum* Öpik, который распространен в низах лоны и представлен несколькими дорсумами и кранидиями. Из нижележащих слоев в подошву и нижнюю часть данного подразделения перешли представители *Pseudagnostus idalis* Öpik, *Homagnostus obesus* (Belt), *Peratagnostus* sp. и *Proceratopyge* aff. *corrugis* E.Romanenko. Совместно с видом-индексом встречены вновь появившиеся формы *Acrocephalaspis maximus* Makarova, *Rybniites* aff. *spiculatus* Pak, *Peratagnostus* aff. *nobilis* Öpik, *Proceratopyge* sp. indet. 2. В самой верхней части лоны найден вид *Idahoia carina* Rosova et Makarova. Наиболее массовым является космополитный вид *Pseudagnostus idalis*. В лоне встречены роды и виды (Рисунок 2.2.1., 2.2.7):

Космополитные: 3 рода (*Pseudagnostus* Jakel, *Peratagnostus* Öpik, *Proceratopyge* Wallerius) и 2 вида (*Pseudagnostus idalis* Öpik, *Peratagnostus* aff. *nobilis* Öpik).

Очень широко распространенные: 3 рода (*Homagnostus* Howell, *Erixanium* Öpik, *Idahoia* Walcott) и 2 вида (*Homagnostus obesus* (Belt), *Erixanium sentum* Öpik).

Широко распространенные: 1 род (*Acrocephalaspis* Ivshin), 1 вид (*Proceratopyge* aff. *corrugis* E.Romanenko).

Региональные (сибирские): 0 родов и видов.

Эндемики, установленные в разрезе р. Чопко: 1 род (*Rybniites* Pak), 3 вида (*Acrocephalaspis maximus* Mak., *Idahoia carina* Ros. et Mak., *Rybniites* aff. *spiculatus* Pak).

В лоне *Erixanium sentum* доминируют космополитные и очень широко распространенные роды. Виды, отнесенные к этим категориям, составляют 50% от всех остальных. Мощность лоны 41,2 м. Верхняя граница лоны совпадает с подошвой вышележащей зоны *Pseudoglyptagnostus clavatus* - *Irvingella angustilimbata*, которая одновременно является основанием стратотипа мокутейского региояруса.



Рисунок 2.2.7. Процентное соотношение количества родов и видов трилобитов в лоне *Erixanium sentum*, имеющих различное географическое распространение

В целом в омнинском региоярuse наибольшее распространение (в том числе и по количеству экземпляров) имеют космополитные, очень широко распространенные и широко распространенные роды (Рисунок 2.2.8). Виды, отнесенные к этим родам, зачастую являются местными (вероятно из-за географической изменчивости), поэтому видовой состав омнинского региояруса в заметной степени эндемичен. Тем не менее, в нижнем и верхнем подразделениях региояруса встречено 23% и 50% (соответственно) космополитных и очень широко распространенных видов, и только в лоне *Stigmatoa destructa* – 12% таких видов.

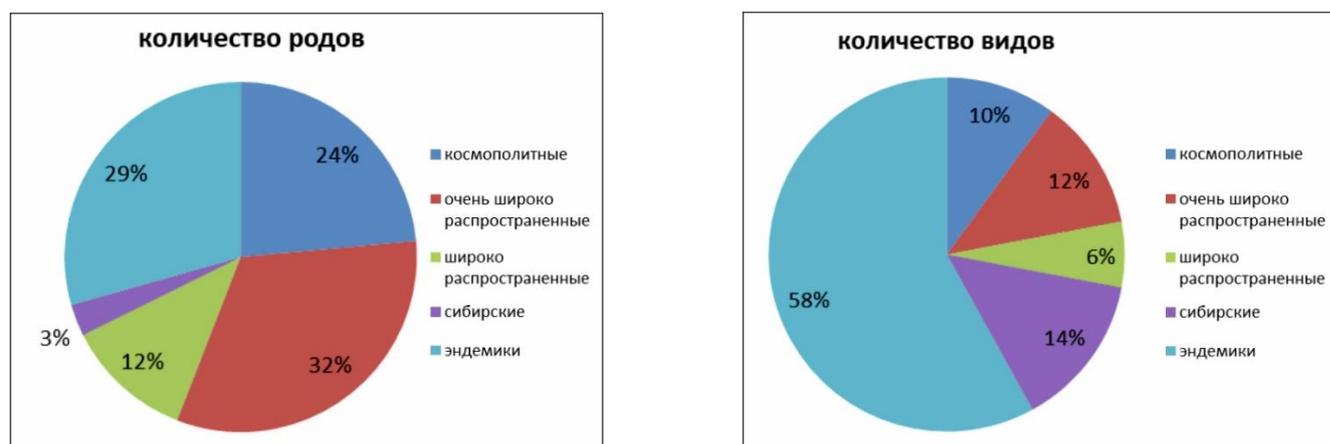


Рисунок 2.2.8. Процентное соотношение количества родов и видов трилобитов в омнинском региоярuse, имеющих различное географическое распространение

### Мокутейский региоярус

Выделен А.И. Варламовым и А.В. Розовой в 2009 году [Варламов, Розова, 2009] в разрезе р. Чопко. Отложения стратотипа мокутейского региояруса залегают непосредственно стратиграфически выше стратотипа омнинского региояруса. Всего в региоярuse найдено 35 родов, 48 видов (включая виды со знаком cf., aff.), 10 форм, определенных до рода и 1 форма, определенная до семейства (Рисунок 2.2.9). Здесь появились виды, которые относятся к 7

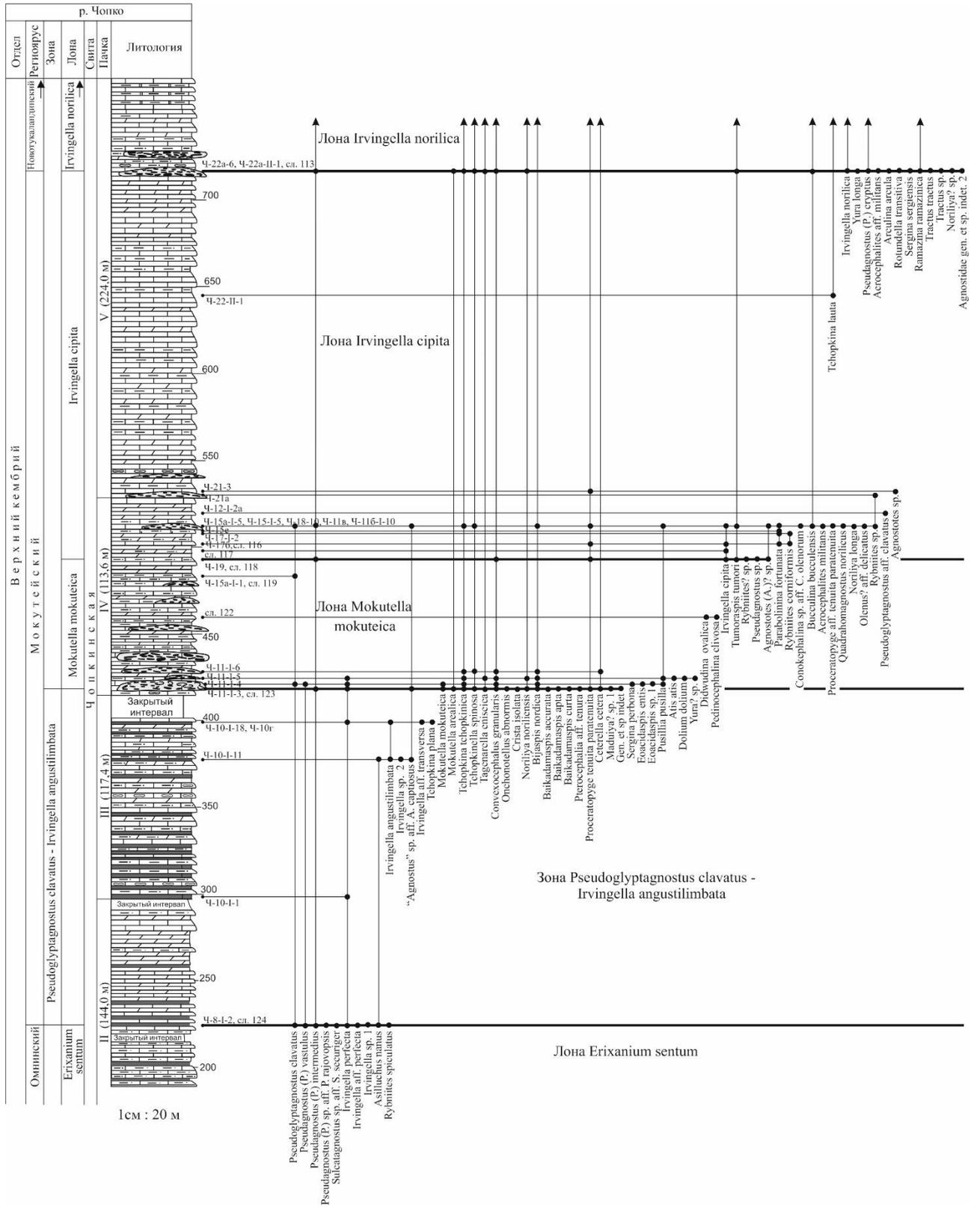


Рисунок 2.2.9. Схема распространения трилобитов в стратотипе мокутейского региояруса в разрезе р. Чопко. Условные обозначения даны на Рисунке 2.2.1

родам, начавшим свое существование в подстилающем омнинском региоярuse: *Pseudagnostus* Jakel, *Sulcatagnostus* Kobayashi, *Acrocephalites* Wallerius, *Proceratopyge* Wallerius, *Onchonotellus* Lermontova, *Tchopkina* Varlamov et Rosova и *Rybniites* Pak. В то же время, ни один вид не перешел из омнинского региояруса в мокутейский. Таким образом, 28 родов и все 48 видов (включая cf., aff.), найденные в мокутейском региоярuse, вновь появившиеся.

Нижняя граница мокутейского региояруса проводится по первому появлению в слое Ч-8-I-2 космополитного вида *Pseudoglyptagnostus clavatus* Lu, а верхняя - совпадает с основанием вышележащего новотукаландинского региояруса. Таким образом, стратотип мокутейского региояруса в едином разрезе имеет подстилающие и перекрывающие отложения и определяется от FAD *Pseudoglyptagnostus clavatus* до FAD *Irvingella norilica*. Мокутейский региоярус в стратотипе подразделен (снизу-вверх): зону *Pseudoglyptagnostus clavatus* - *Irvingella angustilimbata* и лоны *Mokutella mokuteica*, *Irvingella cipita*. Общая мощность 494,1 м.

#### **Зона *Pseudoglyptagnostus clavatus* - *Irvingella angustilimbata***

К данной зоне относятся отложения от слоя Ч-8-I-2 до слоя Ч-11-I-3. Здесь встречены 7 родов, 12 видов (включая aff.) и 2 формы, определенные до рода, из которых 4 рода и 12 видов (включая aff.) вновь появившиеся. Нижняя граница зоны, как и всего мокутейского региояруса, проводится по первому появлению космополитного агностидного вида *Pseudoglyptagnostus clavatus* Lu. В подошве зоны совместно с видом-индексом появился первый представитель космополитного рода *Irvingella* – региональный вид *I. perfecta* Tchernysheva. Вид-индекс *P. clavatus* Lu имеет массовое развитие в основании данной зоны, а его последующие редкие находки приурочены к вышележащей лоне *Mokutella mokuteica* и к нижней части лоны *Irvingella cipita*. Вид *I. perfecta* также массово развит в данном подразделении. Другой вид-индекс – *Irvingella angustilimbata* Kobayashi – встречен лишь в верхней четверти этой зоны и представлен несколькими кранидиями хорошей сохранности.

В зоне встретились роды и виды (Рисунок 2.2.9., 2.2.10.):

Космополитные: 3 рода (*Pseudoglyptagnostus* Lu in Wang, *Pseudagnostus* Jakel, *Irvingella* Ulrich et Resser) и 1 вид (*Pseudoglyptagnostus clavatus* Lu).

Очень широко распространенные: 2 рода (*Asilluchus* Öpik, *Sulcatagnostus* Kobayashi,) и 5 видов (*Irvingella angustilimbata* Kobayashi, *Pseudagnostus vastulus* Whitehouse, *Pseudagnostus* aff. *rajovopsis* Pratt, *Sulcatagnostus* aff. *securiger* (Lake), «*Agnostus*» aff. *captiosus* Lazarenko).

Широко распространенные: 2 вида (*Asilluchus nanus* Öpik, *Irvingella* aff. *transversa* Palmer).

Региональные (сибирские): 1 вид (*Irvingella perfecta* Tchernysheva).

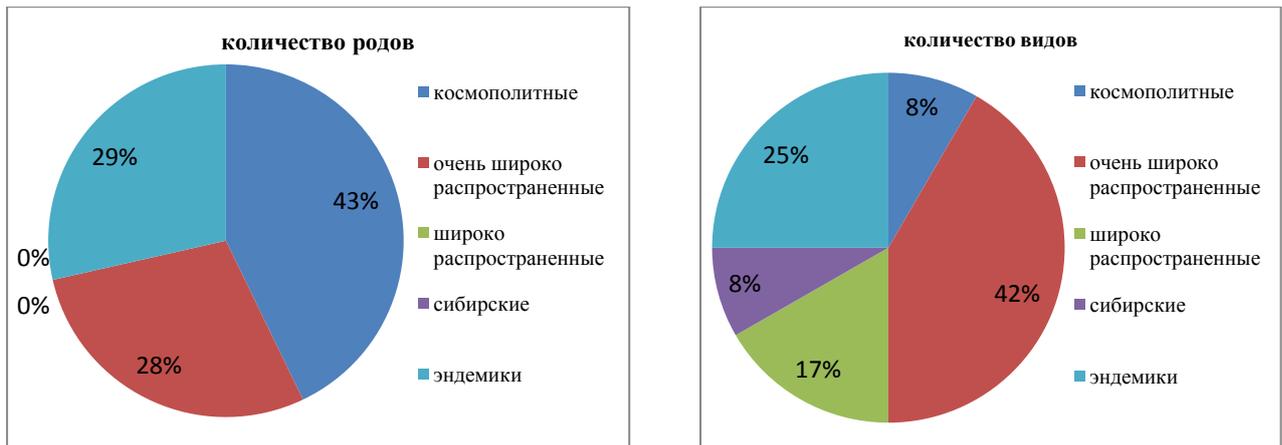


Рисунок 2.2.10. Процентное соотношение количества родов и видов трилобитов в зоне *Pseudoglyptagnostus clavatus* - *Irvingella angustilimbata*, имеющих различное географическое распространение

Эндемики, установленные в разрезе р. Чопко: 2 рода (*Rybniites* Pak, *Tchopkina* Varlamov et Rosova) и 3 вида (*Rybniites spiculatus* Pak, *Pseudagnostus intermedius* Pak, *Tchopkina plana* Rosova et Makarova).

В зоне *Pseudoglyptagnostus clavatus* - *Irvingella angustilimbata* доминируют космополитные и очень широко распространенные роды и виды. Доля эндемиков составляет меньше 1/3 от всех таксонов. Мощность всей зоны 195,1 м. Верхняя граница зоны *Pseudoglyptagnostus clavatus* - *Irvingella angustilimbata* совпадает с подошвой вышележащей лоны *Mokutella mokuteica*.

#### Лона *Mokutella mokuteica*

Лона включает отложения от слоя Ч-11-I-3 до слоя Ч-19. С основания лоны происходит довольно резкое увеличение таксономического разнообразия относительно подстилающих слоев. Всего здесь встречено 24 рода, 27 видов (включая aff.), 1 подвид, 3 формы, определенные до рода и 1 форма, определенная до семейства, из которых 19 родов и 22 вида вновь появившиеся.

Нижняя граница проводится по появлению вида *Mokutella mokuteica* Rosova et Makarova и по резкому обновлению комплекса трилобитов. В подошве лоны одновременно появляются 15 видов трилобитов и 3 формы в открытой номенклатуре. Вид-индекс *Mokutella mokuteica* встречен в двух самых нижних слоях лоны. Из нижележащей зоны *Pseudoglyptagnostus clavatus* - *Irvingella angustilimbata* в самую нижнюю часть лоны *M. mokuteica* переходят *Pseudagnostus (P.) vastulus* Whitehouse и *Irvingella perfecta* Tchernysheva. Для таких видов, как *Pseudoglyptagnostus clavatus* Lu, *Pseudagnostus (P.) intermedius* Pak, «*Aagnostus*» sp. aff. *A. captiosus* Lazarenko, лона *M. mokuteica* является транзитной, т.е. из зоны *P. clavatus* - *I. angustilimbata* они проходят в лону *Irvingella cipita*.

В основном, лона охарактеризована трилобитами в нижней своей половине. Количественно наиболее развиты местные рода и виды – *Tchopkina tchopkinica* Varlamov et Rosova, *Convexocephalus granularis* Varlamov, *Pusillia pusilla* Rosova et Makarova.

В лоне встречены роды и виды (Рисунок 2.2.9., 2.2.11):

Космополитные: 4 рода (*Pseudoglyptagnostus* Lu in Wang, *Pseudagnostus* Jakel, *Proceratopyge* Wallerius, *Irvingella* Ulrich et Resser) и 1 вид (*Pseudoglyptagnostus clavatus* Lu).

Очень широко распространенные: 1 род (*Pterocephalia* F. Roemer) и 2 вида (*Pseudagnostus vastulus* Whitehouse, «*Aagnostus*» aff. *captiosus* Lazarenko).

Широко распространенные: 2 рода (*Onchonotellus* Lermontova, *Baikadamaspis* Ergaliev) и 1 вид (*Onchonotellus abnormis* Ivshin).

Региональные (сибирские): 7 родов (*Tagenarella* Lazarenko, *Bijaspis* Petrunina, *Ceterella* Rosova et Makarova, *Eoacidaspis* Poletaeva, *Dolium* Rosova et Makarova, *Maduina* Makarova, *Pedinocephalina* Rosova) и 3 вида (*Pterocephalia* aff. *tenura* Rosova, *Tagenarella eniseica* Lazarenko, *Irvingella perfecta* Tchernysheva).

Эндемики, установленные в разрезе р. Чопко: 10 родов (*Mokutella* Ros. et Mak., *Tchopkina* Varlamov et Rosova, *Tchopkinella* Varl., *Convexocephalus* Varl., *Crista* Ros. et Mak., *Noriliya* Ros. et Mak., *Sergina* Ros. et Mak., *Pusillia* Ros. et Mak., *Atis* Ros. et Mak., *Didwudina* Ros. et Mak.), 20 видов (*Pseudagnostus* (P.) *intermedius* Pak, *Mokutella mokuteica* Ros. et Mak., *M. arealica*, *Tchopkina tchopkinica* Varl. et Ros., *Tchopkinella spinosa* Varl., *Convexocephalus granularis* Varl., *Crista isolata* Ros. et Mak., *Noriliya noriliensis* Ros. et Mak., *Ceterella cetera* Ros. et Mak., *Bijaspis nordica* Ros. et Mak., *Baikadamaspis accurata* Ros. et Mak., *B. aptus* Ros. et Mak., *B. curta* Ros. et Mak., *Eoacidaspis entis* Ros. et Mak., *Sergina perbona* Ros. et Mak., *Pusillia pusilla* Ros. et Mak., *Atis atis* Ros. et Mak., *Dolium dolium* Ros. et Mak., *Didwudina ovalica* Ros. et Mak., *Pedinocephalina clivosa* Ros. et Mak.) и 1 подвид (*Proceratopyge tenuita paratenuita* Ros. et Mak.).

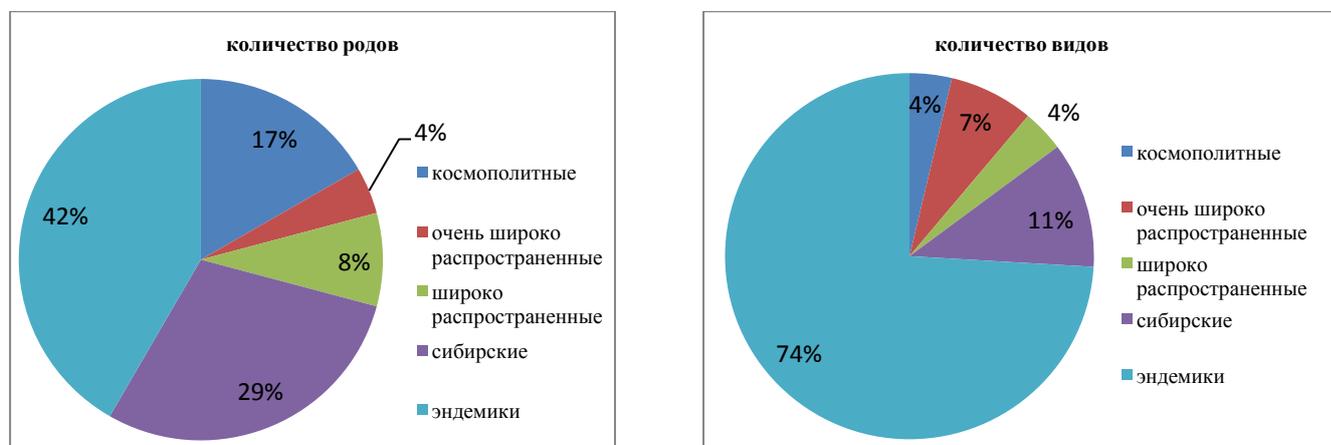


Рисунок 2.2.11. Процентное соотношение количества родов и видов в лоне *Mokutella mokuteica*, имеющих различное географическое распространение

В лоне *Mokutella mokuteica* местные роды составляют меньше половины родового состава. Резко возрастает доля регионально распространенных родов, и уменьшается суммарная доля космополитных, очень широко распространенных и широко распространенных родов. В видовом составе доминируют эндемики. Мощность лоны 73,8 м. Верхняя граница лоны *Mokutella mokuteica* совпадает с подошвой вышележащей лоны *Irvingella cipita*.

### Лона *Irvingella cipita*

Лона охватывает отложения от слоя Ч-19 до слоя Ч-22а-6 и содержит 18 родов, 19 видов (включая aff.) и 5 форм, определенных до рода, из которых 6 родов и 13 видов (включая aff.) вновь появившиеся. Нижняя граница лоны проводится по появлению вида-индекса *Irvingella cipita* Varlamov et Rosova. Из нижележащей лоны *Mokutella mokuteica* в нижнюю часть лоны *Irvingella cipita* переходят виды *Pseudoglyptagnostus clavatus*, «*Agnostus*» sp. aff. *A. captiosus* Lazarenko и *Pusillia pusilla* Rosova et Makarova, которые здесь и заканчивают свое существование. Виды *Tagenarella eniseica* Lazarenko, *Mokutella arealica* Rosova et Makarova sp. nov., *Noriliya noriliensis* Rosova et Makarova и *Ceterella cetera* Rosova et Makarova встречаются в ниже- и в вышележащих подразделениях, но в самой лоне *cipita* эти формы не найдены. В целом, лона охарактеризована неравномерно и небольшим количеством экземпляров всех видов. Основные находки трилобитов приурочены к слоям из нижней ее четверти. Наибольшее количество находок составляют представители видов *Parabolinina fortunata* (Lazarenko) и *Irvingella cipita*. В лоне встречены роды и виды (Рисунок 2.2.9., 2.2.12.):

Космополитные: 5 родов (*Pseudoglyptagnostus* Lu, *Irvingella* Ulrich et Resser, *Pseudagnostus* Jakel, *Proceratopyge* Wallerius, *Agnostotes* Öpik) и 1 вид (*Pseudoglyptagnostus clavatus* Lu).

Очень широко распространенные: 1 род (*Acrocephalites* Wallerius) и 1 вид («*Agnostus*» aff. *captiosus* Lazarenko).

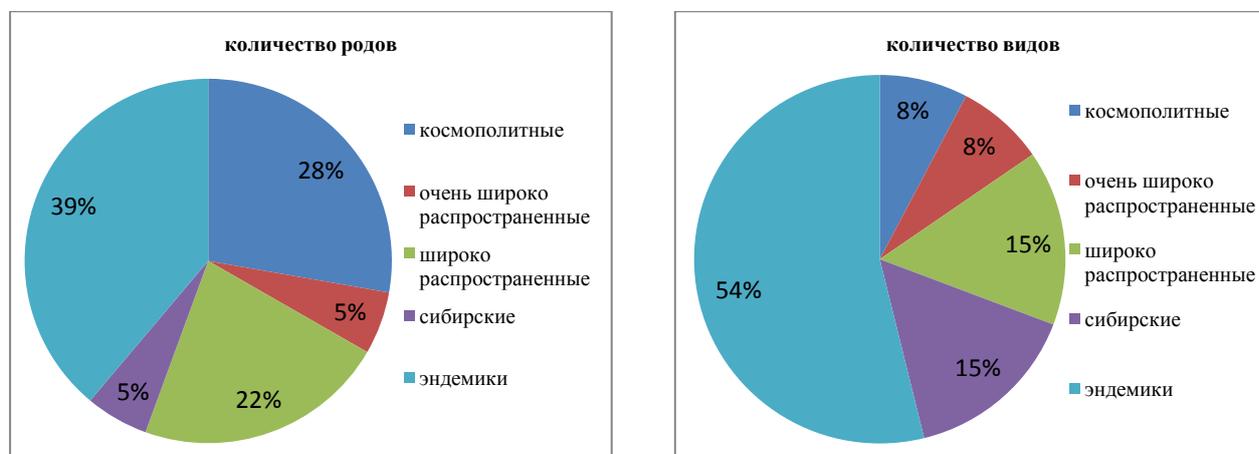


Рисунок 2.2.12. Процентное соотношение количества родов и видов трилобитов в лоне *Irvingella cipita*, имеющих различное географическое распространение

Широко распространенные: 4 рода (*Tumoraspis* Makarova, *Parabolinina* Lazarenko, *Quadrahomagnostus* Chu, *Conocephalina* Brögger) и 2 вида (*Olenus?* aff. *delicatus* Öpik, *Conocephalina* aff. *olenorum* (Westergård)).

Региональные (сибирские): 1 род (*Bijaspis* Petrunina) и 2 вида (*Parabolinina fortunata* (Lazarenko), *Acrocephalites militans* Lermontova).

Эндемики, установленные в разрезе р. Чопко: 7 родов (*Pusillia* Rosova et Makarova, *Tchopkina* Varlamov et Rosova, *Tchopkinella* Varlamov, *Convexocephalus* Varlamov, *Rybniites* Pak, *Bucculina* Rosova et Makarova, *Noriliya* Rosova et Makarova) и 13 видов (*Irvingella cipita* Varlamov et Rosova, *Pusillia pusilla* Rosova et Makarova, *Pseudagnostus intermedius* Pak, *Tchopkina tchopkinica* Varlamov et Rosova, *Tch. lauta* Rosova et Makarova, *Tchopkinella spinosa* Varlamov, *Convexocephalus granularis* Varlamov, *Bijaspis nordica* Rosova et Makarova, *Quadrahomagnostus norilicus* Rosova et Makarova, *Tumoraspis tumori* Makarova, *Rybniites corniformis* Pak, *Bucculina bucculensis* Rosova et Makarova, *Noriliya longa* Rosova et Makarova), и 1 подвид (*Proceratopyge tenuita paratenuita* Rosova et Makarova).

В лоне *Irvingella cipita* еще значительна доля космополитных родов, а суммарная доля космополитных, очень широко распространенных и широко распространенных родов составляет 55%. Виды, отнесенные к этим категориям, в сумме составляют 31%.

Мощность лоны 225,2 м. Кровля совпадает с подошвой вышележащей лоны *Irvingella norilica*, лежащей в основании новотукаландинского региояруса. В целом, в мокутейском региоярусе, широко развиты представители космополитных и очень широко распространенных родов (Рисунок 2.2.13). Их доля несколько падает только в средней части, в лоне *Mokutella mokuteica*, хотя общее таксономическое разнообразие в этой лоне максимальное относительно других подразделений региояруса. Возможно, падение доли космополитов связано с наступлением благоприятных условий для развития местных видов, которые здесь стали доминировать.

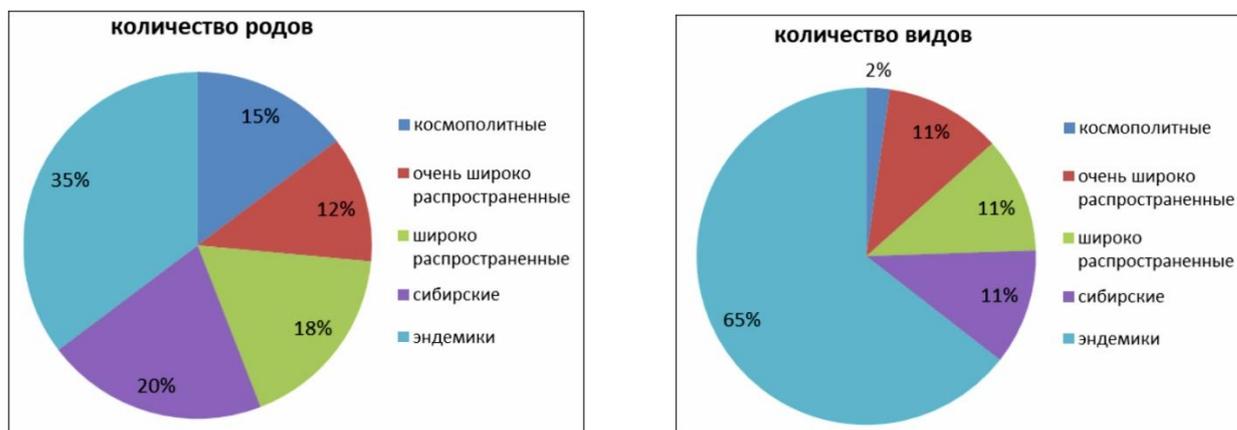


Рисунок 2.2.13. Процентное соотношение количества родов и видов трилобитов в мокутейском региоярусе, имеющих различное географическое распространение

### Новотукаландинский региоярус

Предложен в разрезе р. Чопко в составе лон *Irvingella norilica*, *Tukalandaspis egens* и *Ketyna ketiensis* – *Monosulcatina laeve* [Варламов и др., 2013; 2025]. Нижняя граница проводится в слое Ч-22а-6 по появлению вида *Irvingella norilica* Lazarenko, верхняя – по появлению в разрезе р. Чопко вида-индекса вышележащего хантайского региояруса – *Dolgeuloma abunda* Rosova (Рисунок 2.2.14.). В основополагающей монографии по разрезу р. Чопко [Опорный..., 2021, 2022] указанная последовательность лон была отнесена к тукаландинскому региоярусу, стратотип которого находится на р. Кулюмбэ [Розова, 1968]. Стратотип тукаландинского региояруса состоит из двух горизонтов – юракийского (лона *Yurakia yurakiensis* – *Eoacidaspis salairica*) и кетыйского (лона *Ketyna ketiensis* – *Monosulcatina laeve*) [Розова, 1963, 1968; Розова в Фанерозой, 1984; Rozova, 1984]. Отношение отложений верхней части разреза р. Чопко к тукаландинскому региоярусу было обусловлено тем, что их верхняя (бóльшая) часть, имеет идентичный комплекс трилобитов, что и верхняя (бóльшая) часть стратотипа тукаландинского яруса р. Кулюмбэ. Эта тождественность комплексов начинается с подошвы лоны *Tukalandaspis egens* (хотя отдельные общие представители появились еще начиная с верхней половины лоны *Irvingella norilica*) разреза р. Чопко и с верхней части лоны *Yurakia yurakiensis* – *Eoacidaspis salairica* юракийского горизонта разреза р. Кулюмбэ. Тем не менее, основания подразделений в этих двух разрезах резко различны. Здесь практически нет общих форм, и что очень важно – виды-индексы, по которым проводятся нижние границы подразделений, характерны для разных фациальных обстановок. Представители рода *Irvingella* Ulrich et Resser, 1924 приурочены к относительно глубоководным фациям открытого бассейна. Вид *Yurakia yurakiensis* Rosova, 1963, по которому проведена подошва юракийского горизонта, является характерным представителем лагунно-шельфовых фаций. На наш взгляд, резкое отличие трилобитовых комплексов именно в нижней части подразделения, по которому проводится подошва этого подразделения, и которое лежит в основе дальнейшей региональной и межрегиональной корреляции вмещающих отложений, является основанием для установления самостоятельного биостратиграфического подразделения с собственным названием. В верхней части разреза р. Чопко предложен новотукаландинский региоярус [Варламов и др., 2013; 2024].

Комплекс трилобитов региояруса включает 35 родов, 49 видов (включая cf., aff.), 14 форм, определенных до рода и 7 форм, определенных до семейства, из которых 18 родов и 32 вида (включая cf., aff.) появились впервые (Рисунок 2.2.14). Мощность региояруса 597,2 м.

#### Лона *Irvingella norilica*

К лоне относятся отложения чопкинской свиты от слоя Ч-22а-6 до слоя Ч-28-I-4б. Здесь встречен 31 род, 31 вид (включая cf., aff.), 11 форм, определенных до рода и 6 форм, определенных до семейства. Из них 11 родов и 24 вида (включая cf., aff.) вновь появившиеся.



Нижняя граница лоны проводится по появлению регионального вида *Irvingella norilica* Lazarenko. В основании лоны обнаружено 17 родов и 18 видов (включая aff.), из которых 4 рода и 9 видов появились впервые. Интервал распространения вида-индекса *I. norilica* занимает 2/3 объема всей лоны. Верхняя граница совпадает с подошвой вышележащей лоны *Tukalandaspis egens*. В большом количестве здесь найдены экземпляры довольно многих региональных и местных видов, относящихся в том числе к космополитным родам – *Irvingella norilica*, *Pseudagnostus cryptus* Pak, *Tagenarella eniseica* Lazarenko, *Convexocephalus granularis* Varlamov, *Tchopkinella spinosa* Varlamov, *Noriliya noriliensis* Rosova et Makarova, *Bucculina bucculensis* Rosova et Makarova, *Tumoraspis tumori* Makarova. Основная часть родов и видов трилобитов, прошедших из нижележащих отложений и появившиеся в этой лоне, закончили здесь свое существование. Только *Amorphella modesta* и *Tchopkinella topika* перешли в вышележащие отложения.

В лоне встречены роды и виды (Рисунок 2.2.14., 2.2.15):

Космополитные: 3 рода (*Pseudagnostus* Jakel, *Proceratopyge* Wallerius, *Irvingella* Ulrich et Resser).

Очень широко распространенные: 1 род (*Acrocephalites* Wallerius).

Широко распространенные: 5 родов (*Quadrahomagnostus* Chu, *Parakoldinia* Rosova, *Paraacidaspis* Poletaeva, *Tumoraspis* Makarova, *Bestjubella* Ivshin).

Региональные (сибирские): 6 родов (*Tagenarella* Lazarenko, *Bijaspis* Petrunina, *Ceterella* Rosova et Makarova, *Eoacidaspis* Poletaeva, *Amorphella* Rosova, *Maduina* Makarova) и 5 видов (*Irvingella norilica* Lazarenko, *Acrocephalites* aff. *militans* Lermontova, *Tagenarella eniseica* Lazarenko, *Parakoldinia* aff. *striata* Rosova, *Amorphella modesta* Rosova).

Эндемики, установленные в разрезе р. Чопко: 15 родов (*Arculina* Rosova et Makarova, *Sergina* Rosova et Makarova, *Ramazina* Rosova et Makarova, *Rotundella* Rosova et Makarova,

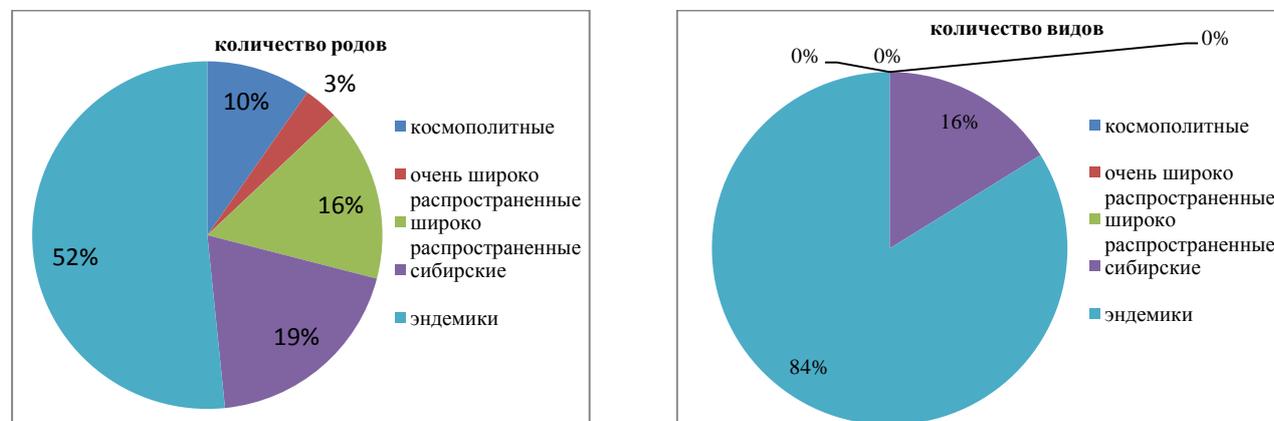


Рисунок 2.2.15. Процентное соотношение количества родов и видов трилобитов в лоне *Irvingella norilica*, имеющих различное географическое распространение

*Aenigma* Rosova et Makarova, *Tractus* Rosova et Makarova, *Tchopkina* Varlamov et Rosova, *Tchopkinella* Varlamov, *Convexocephalus* Varlamov, *Noriliya* Rosova et Makarova, *Mokutella* Rosova et Makarova, *Ceterella* Rosova et Makarova, *Bucculina* Rosova et Makarova, *Composiura* Rosova et Makarova, *Concavia* Rosova et Makarova), 26 видов (*Pseudagnostus cryptus* Pak, *P. intermedius* Pak, *Arculina arcula* Rosova et Makarova, *Bijaspis nordica* Rosova et Makarova, *Sergina sergiensis* Rosova et Makarova, *Ramazina ramazinica* Rosova et Makarova, *Rotundella transitiva* Rosova et Makarova, *R. rotunda* Rosova et Makarova, *Aenigma aenigma* Rosova et Makarova, *Tractus tractus* Rosova et Makarova, *Tchopkina tchopkinica* Varlamov et Rosova, *Tch. lauta* Rosova et Makarova, *Tchopkinella spinosa* Varlamov, *Tch. topika* Rosova et Makarova, *Convexocephalus granularis* Varlamov, *C. privus* Rosova et Makarova, *Noriliya noriliensis* Rosova et Makarova, *Mokutella arealica* Rosova et Makarova, *Yura longa* Rosova et Makarova, *Ceterella cetera* Rosova et Makarova, *Tumoraspis tumori* Makarova, *Bucculina bucculensis* Rosova et Makarova, *Quadragnostus parallelus* Rosova et Makarova, *Tagenarella superna* Rosova et Makarova, *Composiura fracta* Rosova et Makarova, *Concavia concava* Rosova et Makarova), и 1 подвида (*Proceratopyge tenuita paratenuita* Rosova et Makarova).

В лоне *Irvingella norilica* происходит полное замещение местными и региональными видами космополитных и очень широко распространенных. На родовом уровне эти категории занимают всего 13%. Таким образом, в данном стратиграфическом интервале сохраняются еще несколько родов, характерных для бассейновых фаций, но в целом, из-за обмеления бассейна идет смена комплексов трилобитов, которые постепенно замещаются таксонами, характерными для лагунно-шельфовых фаций. Мощность лоны 252,8 м.

### **Лона *Tukalandaspis egens***

Лона охватывает отложения в интервале от слоя Ч-28-I-4б до слоя Ч-28-IV-3в. Здесь встречены 7 родов, 7 видов (включая cf.), 3 формы, определенные до рода и 1 форма, определенная до семейства. Из них 4 рода и 5 видов вновь появившиеся.

Нижняя граница проводится по появлению вида *Tukalandaspis egens* Lazarenko, верхняя – совпадает с подошвой вышележащей лоны *Ketyna ketiensis* - *Monosulcatina laeve*. Вид-индекс *T. egens* найден только в основании лоны. С данного уровня начинается резкое сокращение разнообразия родового, видового состава и количества их представителей.

По всему интервалу лоны *Tukalandaspis egens* наиболее многочисленно встречается только один местный вид *Tchopkinella topika* Rosova et Makarova. В верхней половине лоны найден вид *Amorphella modesta* Rosova, который впервые появился в верхах подстилающей лоны *Irvingella norilica*. Совместно с ним здесь найдены первые представители вида *Monosulcatina laeve* Rosova. Вид-индекс данной лоны *Tukalandaspis egens* и виды *Amorphella modesta* и *Monosulcatina laeve* являются характерными для верхней части юракийского и

кетыйского горизонтов разреза р. Кулюмбэ.

В лоне встречены роды и виды (Рисунок 2.2.14, 2.2.16):

Широко распространенные: 1 род (*Parakoldinia* Rosova).

Региональные (сибирские): 3 рода (*Tukalandaspis* Lazarenko, *Amorphella* Rosova, *Monosulcatina* Rosova) и 3 вида (*Tukalandaspis egens* Lazarenko, *Amorphella modesta* Rosova, *Monosulcatina laeve* Rosova).

Эндемики, установленные в разрезе р. Чопко: 4 рода (*Gibbura* Rosova, 2005, *Coronella* Rosova et Makarova, *Sergina* Rosova et Makarova, *Tchopkinella* Varlamov) и 4 вида (*Gibbura lepida* (Lazarenko), *Coronella coronellica* Rosova et Makarova, *Sergina apica* Rosova et Makarova, *Tchopkinella topika* Rosova et Makarova).

В лоне *Tukalandaspis egens* окончательно исчезли космополитные и очень широко распространенные рода, а из широко распространенных остался один род *Parakoldinia*, который известен из разрезов Салаира, Казахстана и Китая. Видовой состав включает местные и регионально распространенные виды почти в одинаковом количестве. Мощность лоны 96,7 м

#### Лона *Ketyna ketiensis* - *Monosulcatina laeve*

К лоне относятся отложения от слоя Ч-28-IV-3в до слоя Ч-28-VIII-35. Здесь встречены 7 родов и 12 видов (включая cf., aff.), из которых 3 рода и 11 видов (включая cf., aff.) вновь появившиеся. Подошва лоны проводится по появлению вида *Ketyna ketiensis* Rosova. В разрезе р. Кулюмбэ, в котором данная лона является верхним подразделением стратотипа тукаландинского регионаруса, ее нижняя граница проводится по появлению видов *Ketyna ketiensis* Rosova и *Monosulcatina laeve* Rosova (Розова, 1968). В разрезе р. Чопко первые представители *Monosulcatina laeve* встречены на несколько метров ниже.

Вид-индекс *Ketyna ketiensis* занимает нижние 2/3 объема подразделения, а вид-индекс

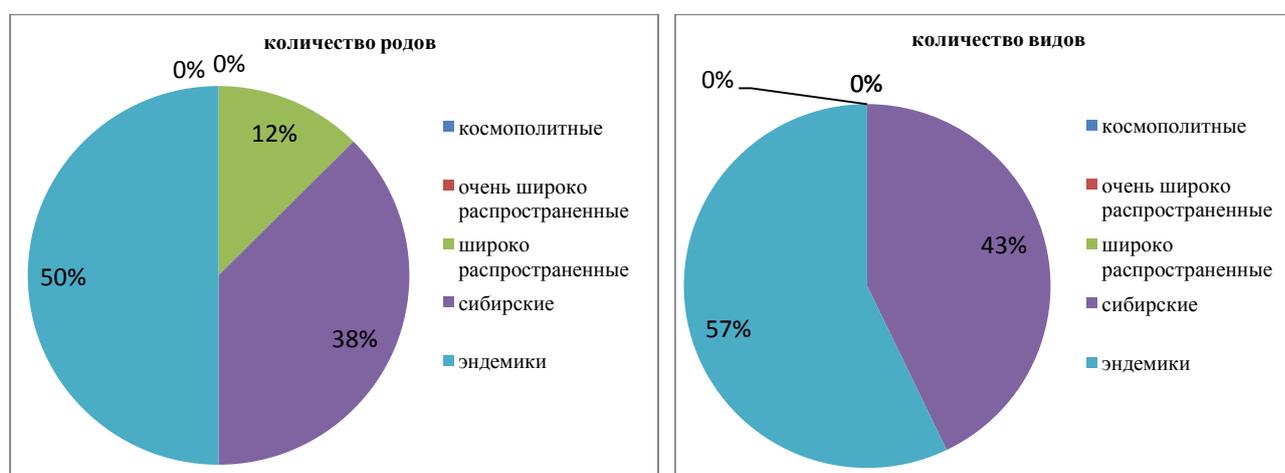


Рисунок 2.2.16. Процентное соотношение количества родов и видов трилобитов в лоне *Tukalandaspis egens*, имеющих различное географическое распространение

*Monosulcatina laeve* - проходит из верхов подстилающей лоны до верхней части данной лоны. Наиболее массово встречены широко распространенный вид *Ketyna glabra* Rosova и местный вид *K. tertia* Rosova et Makarova.

В лоне найдены роды и виды (Рисунок 2.2.14., 2.2.17):

Широко распространенные: 1 род (*Ketyna* Rosova) и 2 вида (*Ketyna ketiensis* Rosova, *K. glabra* Rosova).

Региональные (сибирские): 4 рода (*Monosulcatina* Rosova, *Eoacidaspis* Poletaeva, *Amorphella* Rosova, *Bellania* Rosova et Makarova) и 4 вида (*Monosulcatina laeve* Rosova, *M. incerta* Lazarenko, *Eoacidaspis* cf. *salairica* Poletaeva, *Amorphella modesta* Rosova).

Эндемики, установленные в разрезе р. Чопко: 2 рода (*Tchopkinella* Varlamov, *Tabula* Rosova et Makarova) и 6 вида (*Ketyna tertia* Rosova et Makarova, *K. tertiaformis* Rosova et Makarova, *Tchopkinella topika* Rosova et Makarova, *Tabula tabularica* Rosova et Makarova, *T. tropidica* Rosova et Makarova, *Bellania bella* Rosova et Makarova).

В данной лоне продолжают доминировать местные и регионально распространенные роды и виды. Из широко распространенных найден только один род *Ketyna*, который, помимо Сибирской платформы, развит еще в Казахстане и Китае. Мощность лоны 247,7 м.

Верхняя граница лоны совпадает с подошвой перекрывающей лоны *Dolgeuloma abunda* - *Dolgeuloma dolganensis*, которая лежит в основании хантайского региояруса.

Таким образом, с низов новотукаландинского региояруса начинает происходить смена комплексов трилобитов – космополитные и широко распространенные роды и виды постепенно сменяются региональными и местными (Рисунок 2.2.18). Начиная с лоны *Tukalandaspis egens* комплексы уже включают только формы, развитые в основном на Сибирской платформе и единичные – на некоторых территориях Азии.

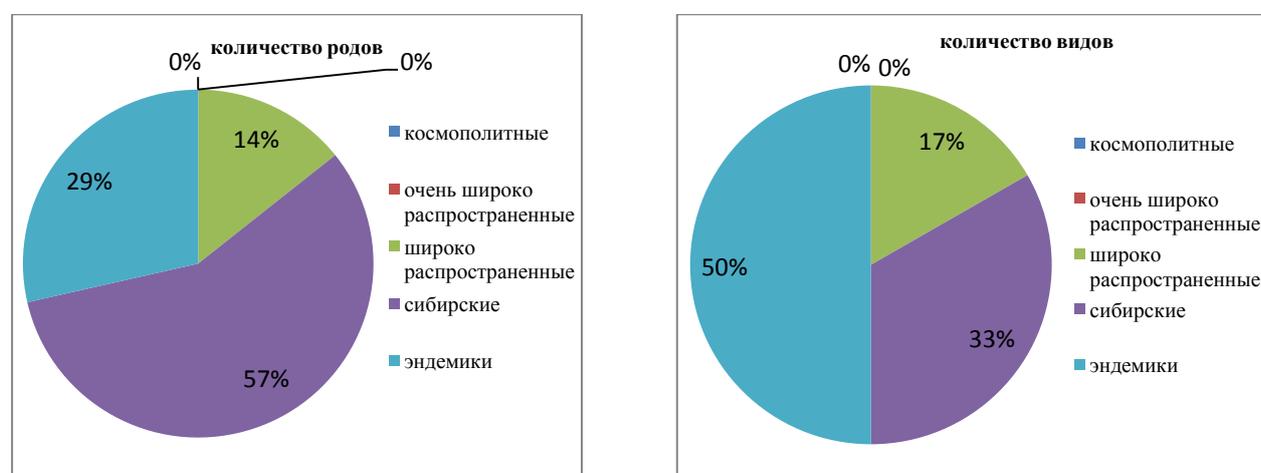


Рисунок 2.2.17. Процентное соотношение количества родов и видов трилобитов в лоне *Ketyna ketiensis* - *Monosulcatina laeve*, имеющих различное географическое распространение



Рисунок 2.2.18. Процентное соотношение количества родов и видов трилобитов в новотукаландинском региоярус, имеющих различное географическое распространение

### Хантайский региоярус

Стратотип установлен А.В. Розовой в 1963 году в разрезе р. Кулюмбэ Игарского района [Розова, 1963, 1968; Розова в Фанерозой, 1984]. Первоначально был отнесен к рангу надгоризонта, который включал стратотипы двух горизонтов – мансийского (лона *Dolgeuloma abunda* - *Dolgeuloma dolganensis*) и лопарского (лона *Loparella loparica* - *Plethopeltides magnus*) [Розова, 1963, 1968]. Был переведен в ранг регионального яруса в работе [Розова в Фанерозой, 1984]. Отложения нижней части хантайского региояруса вскрываются в разрезе ручья Межвилк (левый приток р. Чопко). Трилобитовый комплекс этих отложений идентичен комплексу из стратотипа мансийского горизонта. Стратиграфически выше, после закрытого интервала (составляющего по мощности около 100 м), вскрыты несколько слоев, в которых трилобиты не найдены, но обнаружены конодонты. Более высокие отложения в данном разрезе отсутствуют. По устному сообщению А.В. Розовой у подножия горы Апсекал (около 4 км от разреза р. Чопко) были найдены кранидии вида *Еоаратокефалус науикус* (Rosova), по которому проводится основание ордовика. Пока эти находки не подтверждены. Схема распространения трилобитов и конодонтов дана на Рисунке 2.2.19, процентное соотношение количества родов и видов трилобитов разного географического распространения в отложениях хантайского региояруса р. Чопко приведено на Рисунке 2.2.20.

### Лона *Dolgeuloma abunda* - *Dolgeuloma dolganensis*

Нижняя граница лоны проведена по появлению вида *Dolgeuloma abunda* Rosova в слое Ч-28-VIII-35. В разрезе р. Чопко, как и в стратотипическом р. Кулюмбэ, вид *Dolgeuloma dolganensis* Rosova появляется на несколько метров выше, чем *D. abunda*. Всего лона содержит 3 рода, 5 видов и 1 форму, определенную до рода, из которых 2 рода и 4 вида вновь появившиеся. Количественно доминирует регионально распространенный род *Dolgeuloma* Rosova с видами *D.*



*abunda* и *D. dolganensis*. В лоне встречены только региональные и местные роды и виды:

Региональные: 2 рода (*Dolgeuloma* Rosova, *Bellania* Rosova et Makarova) и 4 вида (*Dolgeuloma abunda* Rosova, *D. dolganensis* Rosova, *Bellania bella* Rosova et Makarova, *B. quadrata* (Lazarenko)).

Эндемики, установленные в разрезе р. Чопко: 1 род (*Stricturella* Rosova et Makarova) и 1 вид (*Stricturella strictura* Rosova et Makarova).

Здесь обнажения основной части разреза заканчиваются, далее идет закрытый интервал. По находкам трилобитов из слоев Ч-28-VIII-35 – Ч-28-VIII-49 (мощность 55,8 м), вмещающие отложения относятся только к нижней части лоны *D. abunda* – *D. dolganensis*. Граница между мансийским и лопарским горизонтами в разрезе р. Чопко проходит внутри закрытого интервала.

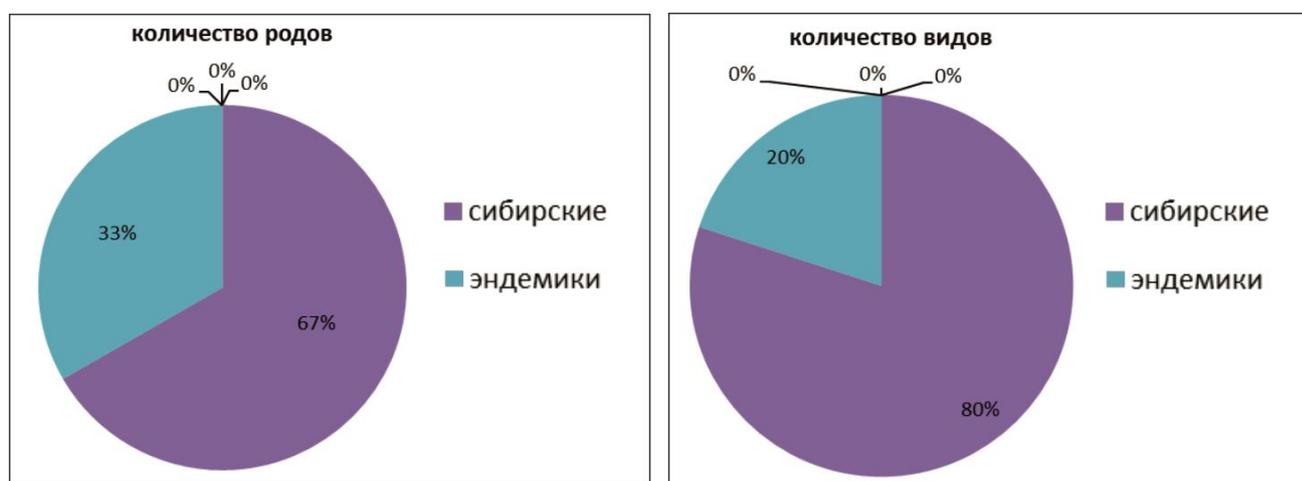


Рисунок 2.2.20. Процентное соотношение количества родов и видов трилобитов в хантайском региоярсе, имеющих различное географическое распространение

### Переходные слои кембрия и ордовика

Выше закрытого интервала коренные выходы представлены несколькими маломощными слоями, в которых найдены 4 рода и 4 вида конодонтов: *Cordylodus proavus* Müller, *Eoconodontus notchpeakensis* (Miller), *Clavohamulus triangularis* Abaimova и *Proconodontus muelleri* Miller (определения Г.П. Абаимовой). Эти слои выделены в слои с *Cordylodus proavus*. Для определения относительного возраста данного интервала необходимо сравнить его со стратотипическим разрезом р. Кулюмбэ, в котором переходные слои кембрия и ордовика хорошо обнажены и палеонтологически охарактеризованы, в том числе конодонтами.

Судя по схеме распространения конодонтов в разрезе р. Кулюмбэ из работы [Tolmacheva, Abaimova, 2009, Fig. 2], вид *Cordylodus proavus* появился в слое 811-43d. Виды *Eoconodontus notchpeakensis* и *Proconodontus muelleri* обнаружены в слое 810-13а, что стратиграфически гораздо ниже, чем первое появление *C. proavus*. В интервале слоев 811-50 – 811-55 отмечается

совместное местонахождение видов *Cordylodus proavus*, *Eoconodontus notchpeakensis*, *Clavohamulus triangularis*, *Proconodontus muelleri*, аналогичное таковому в интервале Ч-30а-8 – Ч-30а-10 разреза р. Чопко. Помнению Т.Ю. Толмачевой и Г.П. Абаимовой вмещающие отложения относятся к пограничным слоям лопарского и ныйского горизонтов, которые они относят к верхнему кембрию [там же]. На наш взгляд, нижнюю границу ордовика следует проводить в подошве ныйского горизонта по появлению первого представителя трилобитов рода *Eoapatokephalus* – *E. antiquus* Rosova et Makarova (подробнее см. Главу 3, раздел 3.5). В разрезе р. Чопко вид *E. antiquus* пока не обнаружен. В стратотипическом разрезе р. Кулюмбэ этот вид появился в слое 811-16, то есть стратиграфически ниже 811-43d, в котором обнаружен *Cordylodus proavus*. Мощность отложений между 811-16 и 811-43d составляет около 37 м. Возможно, самые верхние слои разреза р. Чопко (вскрытые руч. Межвилк), относятся к ныйскому горизонту нижнего ордовика, но не исключено, что они относятся к верхам лопарского горизонта верхнего кембрия, поскольку часть найденных видов конодонтов встречаются и в лопарском горизонте.

### **2.3. Анализ географического и стратиграфического распространения наиболее важных родов и видов трилобитов**

Для обоснования стратиграфического положения региоярусов, а также для дальнейшей их корреляции с более точным пониманием, какой именно уровень или какую именно часть региояруса мы сопоставляем даже внутри выделенных в них зон и лон, необходим анализ стратиграфического и географического распространения наиболее важных родов и видов трилобитов, которые имеют небольшой стратиграфический диапазон и широкое распространение по миру. Для подстилающих отложений омнинского региояруса таковым является вид *Glyptagnostus stolidotus* Öpik. Для омнинского региояруса – виды *G. reticulatus* (Angelin), *G. nodulosus* Westergård, *Eugonocare tessellatum* Whitehouse и роды *Nganasanella* Rosova, *Stigmatoa* Öpik и *Erixanium* Öpik. Для мокутейского – вид *Pseudoglyptagnostus clavatus* Lu, 1964 (= *Agnostotes orientalis*) и род *Irvingella* Ulrich and Resser in Walcott, 1924. Для новотукаландинского – вид *Irvingella norilica* Lazarenko, 1968 и род *Ketyna* Rosova, 1963. Для хантайского – род *Dolgeuloma* Rosova, 1963.

Вид *Glyptagnostus stolidotus* впервые описан из одноименной зоны майндаленского (Mindyallan) яруса северо-востока Австралии (шт. Квинсленд) [Öpik, 1961a, 1967]. К сожалению, в указанных работах нет точных привязок этого вида к разрезу – нет стратиграфических колонок и схем распространения трилобитов. По этой причине невозможно установить положение *G. stolidotus* в типовом разрезе, оценить объем зоны и сопутствующие формы. Указано только, что в зоне *G. stolidotus* найдены несколько видов среднекембрийских

родов *Ammagnostus* Öpik, *Meteoraspis* Resser, вид *Innitagnostus innitens* Öpik, который развит в переходных слоях среднего-верхнего кембрия, и некоторые другие виды. Зона *G. stolidotus* является верхней зоной майндаленского яруса и подстилает зону *G. reticulatus*, которая лежит в основании идаменского (Idamean) яруса Австралии [там же]. После первого описания вид *G. stolidotus* стали находить по всему миру. Помимо Австралии, он развит во многих разрезах Евразии (Россия, Китай, Корея, Казахстан) [Лазаренко и др., 2008а; Макарова и др., 2025; Dong, 1990; Peng, Robison, 2000; Peng et al., 2004; Choi, Lee, 1995; Ергалиев, 1980; Ергалиев, Ергалиев, 2008 и др.], Северной Америки (США) [Palmer, 1962], и даже в Антарктиде [Cooper et al., 1996; Jago, Cooper, 2005]. Во всех известных разрезах вид *G. stolidotus* имеет очень узкое вертикальное распространение и всегда предшествует виду *G. reticulatus*. Только в некоторых разрезах, например Хос-Нелегэ (Якутия), Кыршабакты (Казахстан) есть совместные находки самых молодых представителей *G. stolidotus* с самыми древними *G. reticulatus*. По FAD *G. reticulatus* проводится подошва верхнего отдела кембрия в ОСШ и МСШ. Наиболее представительными разрезами для зоны *G. stolidotus* являются разрезы р.р. Хос-Нелегэ (Россия), Кыршабакты (Казахстан) и Пэйби (Китай), в которых данная зона хорошо охарактеризована трилобитами и имеет подстилающие и перекрывающие отложения.

В разрезе р. Хос-Нелегэ вид *G. stolidotus* найден совместно с *Clavagnostus spinosus* Resser, *Nahannagnostus nganasanicus* (Rosova), *Aspidagnostus laevis* Palmer, *Proceratopyge nathorsti* Westergård, *Buttsia pinga* Lazarenko, которые перешли из подстилающих отложений и в данной зоне закончили свое существование [Лазаренко и др., 2008а]. Виды рода *Clavagnostus* Howell, 1937 известны только из среднекембрийских слоев Австралии, Ю. Америки, Швеции, Китая, Казахстана, России – от зоны *Lejopyge laevigata* до низов зоны *G. stolidotus*. Вид *C. spinosus* (= *C. sulcatus*) является самым молодым представителем этого рода. Вид *Aspidagnostus laevis* также развит только в среднекембрийских слоях Австралии, Канады, Китая, Казахстана, России от зоны *Proagnostus bulbosus* до зоны *G. stolidotus*. В разрезе р. Хос-Нелегэ из зоны *G. stolidotus* ни один вид не перешел в вышележащую зону *G. reticulatus*, лишь в самом ее основании найдены совместно и *G. stolidotus*, и *G. reticulatus*, то есть весь видовой комплекс зоны *G. stolidotus* неразрывно связан со среднекембрийскими (до *G. reticulatus*) отложениями. Всего, зона *G. stolidotus* в разрезе р. Хос-Нелегэ имеет мощность 5,5 м [там же].

В разрезе р. Кыршабакты *G. stolidotus* найден в слоях, непосредственно перекрывающих слои с важным среднекембрийским видом *Proagnostus bulbosus* Butts, и встречен совместно с *Clavagnostus spinosus*, *C. bisectus* Öpik, *Hypagnostus durus* Öpik, *Innitagnostus innitens* Öpik, *Homagnostus* sp. и др. [Ергалиев, 1980; Ергалиев, Ергалиев, 2008]. Род *Clavagnostus* рассмотрен выше. Род *Hypagnostus* Jaekel, 1909 распространен в среднем кембрии Австралии, Северной Америки, Гренландии, Евразии (Англия, Швеция, Дания, Чехия, Россия, Китай, Казахстан) от

зоны *Ptychagnostus atavus* до зоны *G. stolidotus* [Westergard, 1946; Öpik, 1961b, 1967, 1979; Романенко, 1977; Егорова и др., 1982; Lu, Lin, 1989; Robison, 1994; Peng, Robison, 2000; Weidner, Nielsen, 2014; Weidner et al., 2023 и другие]. Для вида *Hypagnostus durus*, определенного в разрезе р. Кыршабакты, типовой местностью являются те же самые разрезы штата Квинсленд Австралии, что и для вида *G. stolidotus* [Öpik, 1967]. В данных разрезах *H. durus* развит в зоне *Erediaspis eretes*, которая лежит в основании майндаленского яруса, то есть стратиграфически ниже зоны *G. stolidotus* [там же]. Вид *Innitagnostus innitens* в разрезах шт. Квинсленда Австралии найден непосредственно в зоне *G. stolidotus*, как и в разрезе р. Кыршабакты Казахстана. В разрезе р. Хос-Нелегэ (Якутия), этот вид встречен в зоне *Clavagnostus spinosus*, подстилающей зону *G. stolidotus* [Лазаренко и др., 2008a]. На северо-западе Сибирской платформы (разрез р. Чопко) вид *I. innitens* найден совместно с *Glyptagnostus reticulatus* в низах омнинского региояруса верхнего отдела кембрия [Опорный..., 2022]. В Канаде *I. innitens* встречен в зоне *Olenaspella regulari*, чуть выше интервала распространения вида *G. reticulatus* [Pratt, 1992]. Таким образом, вид *I. innitens* занимает промежуточное стратиграфическое положение в переходных слоях среднего – верхнего кембрия.

Важной особенностью разреза р. Кыршабакты является наличие слоев (мощностью около 13 м), содержащих одновременно представителей *G. stolidotus* и *G. reticulatus angelini* Resser, 1938. Подвид *G. reticulatus angelini* представляет собой промежуточное звено между видами *stolidotus* и *reticulatus* с четко прослеживаемым направлением эволюционных изменений. Продолжающиеся встречаться в этом интервале роды *Clavagnostus*, *Hypagnostus*, *Ammagnostus* Öpik, *Kormagnostella* E.Romanenko, *Prodamesella* Chang, 1957 тесно связывают его с подстилающими среднекембрийскими отложениями. В слое первого появления *G. reticulatus* совместно с ним найдены последние представители *G. reticulatus angelini*, но вид *G. stolidotus* уже не обнаружен [Ергалиев, 1980, с. 19]. Всего, зона *G. stolidotus* в разрезе р. Кыршабакты имеет мощность 17,9 м [там же].

В разрезе Пэйби (юго-восточная часть Китая) *G. stolidotus* появился несколько выше интервала распространения вида *Proagnostus bulbosus* и встретился совместно с *Aspidagnostus lunulosus* Kryskov, *Acmarhachis apicula* (Öpik), *A. typicalis* Resser, *Agnostardis amplinatis* Öpik, *Pseudagnostus josepha* (Hall) [Peng, Robison, 2000; Peng et al., 2004]. Все виды, кроме *G. stolidotus* и *Agnostardis amplinatis*, переходят в вышележащие отложения – в зону *G. reticulatus* верхнего кембрия. Вид *Agnostardis amplinatis* является характерным видом зоны *G. stolidotus* Австралии и не выходит за пределы этой зоны [Öpik, 1963]. Из нижележащих слоев в зону *G. stolidotus* перешли *Peratagnostus obsoletus* (Kobayashi), и в основание зоны – *Agnostogonus incognitus* Öpik и *Tomagnostella sulcifera* (Wallerius). В Австралии вид *Agnostogonus incognitus* распространен только в зоне *G. stolidotus*. Вид *Tomagnostella sulcifera* в разрезах России

(Якутия), Швеции, Казахстана, Китая занимает определенный стратиграфический интервал среднего кембрия – от верхней части зоны *Lejopyge laevigata* до подошвы зоны *G. stolidotus*. Всего, зона *G. stolidotus* в разрезе Пэйби имеет мощность около 7 м [Peng et al., 2004].

Таким образом, вид *G. stolidotus* имеет очень широкое географическое распространение, он развит во многих разрезах на четырех континентах, и занимает небольшой стратиграфический диапазон в последовательности трилобитовых комплексов – в перекрывающих отложениях интервала распространения вида *Proagnostus bulbosus* (который в свою очередь занимает верхнюю часть интервала распространения космополитного вида *Lejopyge laevigata*) и в подстилающих отложениях слоев с *G. reticulatus*, которые лежат в основании верхнего отдела кембрия.

**Омнинский региоярус.** Основным видом-индексом, по появлению которого проводится подошва омнинского региояруса, является *Glyptagnostus reticulatus*. Этот космополитный вид распространен во многих разрезах бассейновых отложений Евразии, Австралии, Северной Америки, Антарктиды [Westergård, 1947; Öpik, 1961b, 1963, 1967; Palmer, 1962, 1968; Cooper et al., 1996; Pratt, 1992; Peng, Robison, 2000; Westrop, Eoff, 2012; Zhu et al., 2022; Розова, 1977; Ергалиев, 1980; Ергалиев, Ергалиев, 2008; Лазаренко и др., 2008а, Опорный..., 2022 и другие]. Еще до ратификации в 2003 году нижней границы верхнего отдела кембрия в МСШ по FAD *G. reticulatus*, во многих странах по появлению этого вида проводились основания региональных ярусов – идаменского яруса (Idamean) Австралии, ваергангского яруса (Waergangian) Китая, стептонского (Steptoean) Канады, сакского яруса Казахстана. В России по появлению *G. reticulatus* была проведена подошва кутугунского горизонта на северо-востоке Сибирской платформы [Лазаренко, 1966] и омнинского региояруса на северо-западе Сибирской платформы [Варламов, Розова, 2009]. Задолго до введения в МСШ границы по FAD *G. reticulatus*, в 1968 году А.В. Розова впервые предложила проводить нижнюю границу верхнего отдела кембрия по появлению этого вида [Розова, 1968, табл. 5; Rozova, 1984, tabl. 5].

В целом, на территории России *G. reticulatus* распространен по северу Сибирской платформы, в разрезах и скважинах Норильского района [Розова, 1977; Опорный..., 2022; Макарова и др., 2025], севера Якутии [Лазаренко, 1966; Лазаренко и др., 2008а], и на прилегающих территориях – Таймыре [Региональная..., 2023], Новосибирские острова [Данукалова и др., 2014].

Наиболее представительным разрезом с находками *G. reticulatus* является естественный разрез р. Чопко (Норильский район). Его преимущество состоит в том, что вид *G. reticulatus* в данном разрезе имеет довольно большое вертикальное распространение и сопровождается большим количеством агностидных и полимерных видов, широко распространенных и космополитных. Это дает возможность, с одной стороны, подразделить зону *G. reticulatus*, по

смене сопутствующих комплексов трилобитов, на более мелкие подразделения (подзоны), а с другой стороны – протянуть эти подразделения на большие территории. Благодаря большому количеству сопутствующих форм повышается точность корреляции – можно более определенно сказать, с какой частью зоны идет сопоставление, а также есть возможность сопоставлять при отсутствии вида-индекса по ассоциирующим формам.

В нижней части зоны *G. reticulatus* (подзона *Nganasanella granulosa* – *Acrocephalites levatus*) встречены виды рода *Nganasanella* – *N. granulosa* Rosova et Makarova и *N. vernacula* Ros. et Mak. Представители этого рода распространены преимущественно в отложениях лагунно-шельфовых обстановок, но встречаются и в слоях, относящихся к бассейновым фациям [Макарова, 2021]. Находки в разнофациальных отложениях делают этот род очень важным для корреляции. Помимо разреза р. Чопко, виды рода *Nganasanella* найдены в Игарском районе, в разрезе р. Кулюмбэ [Розова, 1964; Лазаренко, Никифоров, 1968]; на юго-западном склоне Анабарского поднятия, в бассейне р. Котуй [Kobayashi, 1943; Пегель, 2010]; в западной части Сетте-Дабана, р. Алдан (в районе устья р. Керби) [Гогин, Пегель, 1997]; в Якутии, разрез р. Хос-Нелегэ (нижняя часть зоны *Eugonocare* (P.) *borealis*) [Лазаренко и др., 2008б]; в Казахстане, разрез р. Кыршабакты, (нижняя часть лоны *Homagnostus longiformis*) [Ергалиев, 1980]; в Австралии, шт. Квисленд, региоярус идамен (*Idamean*) (лона *Proceratopyge cryptica*) [Henderson, 1976]. В разрезе р. Хос-Нелегэ *Nganasanella* sp. встречена в верхней половине интервала распространения *G. reticulatus*. В разрезе р. Кыршабакты *N. trisulcatus* (Ergaliev) начинает свое развитие на 10 м выше самого молодого *G. reticulatus*. В Австралии вид *N. australica* Мак. (морфологически близкий к *N. trisulcatus*) также встречен чуть выше интервала распространения *G. reticulatus*.

В средней части зоны *G. reticulatus* (подзона *Eugonocare tessellatum*) наиболее важное значение имеет вид *Eugonocare tessellatum*. На территории нашей страны этот вид, кроме разреза р. Чопко, найден в зонах *G. reticulatus* бассейна р. Олонгдо Оленекского поднятия [Захаров, Крутий, 1990] и разреза р. Хос-Нелегэ Хараулахских гор [Лазаренко и др., 2008а]. В других регионах мира этот вид развит в Австралии, шт. Квинсленд, район Гленормистон, региоярус идамен, зона *Glyptagnostus reticulatus*, лоны *Proceratopyge cryptica* и *Stigmatia diloma* [Henderson, 1976], в США, шт. Техас, Marathon Uplift, лона *Aphelaspis* [Wilson, 1956]; в Казахстане, Малый Каратау, р. Кыршабакты, сакский региоярус, зона *Glyptagnostus reticulatus* [Ергалиев, 1980]. В разрезе р. Кыршабакты вид *E. tessellatum*, также как и на р. Чопко, найден примерно в средней части интервала распространения вида *G. reticulatus*.

В верхней части зоны *G. reticulatus* (подзона *Acrocephalaspis orientalis* – *Glyptagnostus nodulosus*) необходимо отметить вид *Glyptagnostus nodulosus* Westergård, 1947. Во всех местонахождениях, известных в настоящее время, представители *G. nodulosus* встречаются в

самых верхних частях интервала распространения *G. reticulatus* и иногда немного выше, то есть занимает определенное стратиграфическое положение. Таким образом, вид имеет стратиграфическое и корреляционное значение. Помимо разреза р. Чопко, *G. nodulosus* найден в Швеции, подзоны *Olenus truncatus* и *Olenus wahlenbergi* [Westergård, 1947], в Дании, о-в Борнхольм, основание лоны *Olenus*, в Центральной Англии, Outwoods Shales, зона *Olenus*, подзона *wahlenbergi* [Rushton, 1983]. На северо-западе Китая (горы Килиан (Qilian), фауна с *G. reticulatus*), на наш взгляд также найден пигидий *G. nodulosus*, определенный китайскими специалистами, как *G. reticulatus* [Zhu et al., 2022]. Этот экземпляр имеет довольно много сопутствующих форм, в том числе вид рода *Eugonocare* – *E. transversa* Lin and Zhang, и происходят они из небольшого интервала известняка в базальтовой толще безымянной формации (там же). Судя по стратиграфическому положению *G. nodulosus* в других разрезах, указанные вмещающие слои, можно более точно сопоставить с верхней частью зоны *G. reticulatus*.

Вид *Stigmatoa destructa* Ros. et Mak. характеризует одноименную лону в составе омнинского региояруса. Этот вид установлен в разрезе р. Чопко в 2009 году и его стратиграфическое и географическое распространение пока не изучено в достаточной степени. Тем ни менее, представители рода очень широко распространены – они встречаются в разрезах Австралии (северо-восток, шт. Квинсленд, лоны *Innitagnostus inexpectans* – *Proceratopyge* (P.) *protracta*, *Agnostotes* (*Pseudoglyptagnostus*) *clavatus* – *Irvingella angustilimbata*) [Öpik, 1963; Henderson, 1976; Shergold, 1982], в Китае (северо-западный Хунань, разрез Ваерганг, от лоны *Innitagnostus inexpectans* – *Proceratopyge protracta* до зоны *Agnostotes clavatus* – *Irvingella angustilimbata*) [Peng, 1992], и в разрезах России (северо-запад Сибирской платформы, р. Чопко, омнинский региоярус, лона *Stigmatoa destructa*; Алтае-Саянская область (р. Большая Иша), низы верхнего кембрия) [Опорный..., 2022; Романенко, 1977]. В разрезе р. Чопко *S. destructa* найдена совместно с самыми молодыми представителями *G. reticulatus*. В Китае представители *Stigmatoa* появились несколько выше интервала распространения *G. reticulatus*. В Австралии самый древний вид рода *Stigmatoa tysony* Öpik появился совместно с верхними представителями *G. reticulatus* [Henderson, 1976]. Типовой вид *Stigmatoa diloma* Öpik описан из зоны *Erixanium sentum* шт. Квисленда и в качестве привязки указано только общее местонахождение этих двух видов – loc. W47 [Öpik, 1963]. Можно предположить, что по данным Опики 1963 года представители *Erixanium sentum* появились либо раньше, либо одновременно с представителями *Stigmatoa diloma*. В 1976 году Р. Хендерсон в разрезе Браун Крик шт. Квисленд выделяет зону *S. diloma*, перекрывающую зону *E. sentum* [Henderson, 1976]. Таким образом, первые представители рода *Stigmatoa* появляются на уровне самых молодых представителей *G. reticulatus* или чуть выше. На северо-западе Сибирской платформы (разрез р. Чопко) в этом

интервале выделена лона *Stigmatoa destructa*, которая подстилает лону *Erivanium sentum*. В Австралии типовой вид *Stigmatoa diloma* является видом-индексом одноименной лоны, которая перекрывает лону *Erivanium sentum*. Весь этот интервал расположен стратиграфически ниже появления первых представителей важного космополитного рода *Irvingella* Ulrich and Resser, 1924, который характеризует среднюю часть верхнего отдела кембрия. Самые молодые виды *Stigmatoa sidonia* Öpik и *S. yangziensis* Yang ассоциируют с самыми древними находками *Irvingella* в Австралии и Китае соответственно [Henderson, 1976; Peng, 1992].

Помимо вышеперечисленных местонахождений рода *Erivanium*, его представители найдены на том же стратиграфическом уровне в других разрезах России [Pegel, 2000; Данукалова и др., 2014; Лазаренко и др., 2008a], Китая [Peng et al., 2012], Казахстана [Ергалиев, 1980], США [Palmer, 1965], Канады [Pratt, 1992].

**Мокутейский региоярус.** Нижняя граница региояруса проводится по космополитному агностидному виду *Pseudoglyptagnostus clavatus* Lu. В работе [Peng et al., 2005] вид *Pseudoglyptagnostus clavatus* отнесен, в качестве младшего синонима, к виду *Agnostotes orientalis* [Kobayashi, 1935]. На наш взгляд, фрагмент противотпечатка пигидия плохой сохранности, который является голотипом *orientalis* и который не имеет точной стратиграфической привязки, нельзя считать валидной формой. Поэтому мы считаем род *Pseudoglyptagnostus* Lu с типовым видом *P. clavatus* Lu [Lu in Wang, 1964, p. 32, pl. 4, fig. 7] самостоятельным и относим к нему чопкинские экземпляры. *P. clavatus* развит в разрезах Северной Америки – в Канаде в формации Раббиткетл (Rabbitkettle), верхняя часть яруса стептон (Steptoean), лона *Proceratopyge rectispinata* [Chatterton, Ludvigsen, 1998; Pratt, 1992], возможно в США, шт. Невада, формация Дундерберг (Dunderberg) [Pratt, 1992, p. 39], в разрезах Евразии – в Китае, северо-западный Хунань, зона *Agnostotes (Pseudoglyptagnostus) clavatus* – *Irvingella angustilimbata* [Peng, 1992]; Западный Чжэцзян, зона *Pseudoglyptagnostus clavatus* – *Sinoproceratopyge kiangshanensis* [Lu in Wang, 1964; Peng, Babcock, 2005; Peng et al., 2012 и другие], в Казахстане, Малый Каратау, р. Кыршабакты, лона *Pseudagnostus curtare* [Ергалиев, 1980; Ергалиев, Ергалиев, 2008], в Южной Корее, формация Махари (Machari), низы зоны *Agnostotes orientalis* [Choi et al., 2004], в России, Сибирская платформа, северо-восточная часть, р. Лена (ниже пос. Чекуровка), лона *Irvingella* – *Cedarellus felix* [Лазаренко, 1966]; Хараулахские горы, р. Хос-Нелегэ, зона *Agnostotes orientalis* – *Irvingella* [Лазаренко и др., 2008б]; северо-западная часть, Норильский район, р. Чопко, мокутейский региоярус [Варламов и др., 2005; Опорный..., 2022]. Во всех разрезах *P. clavatus* (= *A. orientalis*) имеет относительно небольшой вертикальный диапазон. Во многих разрезах (Канада, Китай, Казахстан, Россия) появление *P. clavatus* совпадает с уровнем появления первых представителей космополитного полимерного рода *Irvingella*, при чем, он нередко сопровождается конкретным видом – *Irvingella*

*angustilimbata* Kobayashi. *I. angustilimbata* является одним из самых древних видов рода, и имеет характерные морфологические особенности, которые четко отличают его от других, более молодых, видов. Род *Irvingella* еще более широко географически распространен, чем *P. clavatus* (= *A. orientalis*). Помимо выше перечисленных регионов мира, *Irvingella* развита во многих разрезах США (штаты Оклахома, Миссури, Монтана, Невада, Юта и другие) [Resser, 1942; Palmer, 1965; Stitt, 1971; Sundberg et al., 2024 и другие], в Аргентине [Tortello, 2020], Швеции [Westergard, 1947], Англии [Rushton, 1983], возможно в Антарктиде и Монголии [Geyer, Shergold, 2000]. Стратиграфическая ценность рода *Irvingella* заключается в том, что его виды последовательно сменяют друг друга в разрезе средней части верхнего отдела кембрия. Так по нескольким небольшим, но непрерывным разрезам штата Невада США А. Пальмер проследил эволюционную последовательность видов *Irvingella* – в зоне *Elvinia* сменяют друг друга виды *I. angustilimbata*, *I. flohri* Resser и *I. major* Ulrich and Resser [Palmer, 1965]. В едином разрезе р. Чопко также установлена последовательность видов – в нижней половине отдела, одновременно с *P. clavatus* появляется *I. perfecta* N. Tchernysheva, а чуть выше, в пределах одной зоны, появляется *I. angustilimbata*. В средней части отдела (и в средней части интервала распространения рода *Irvingella*) появляется *I. cipita* Varlamov et Rosova, и самый молодой представитель рода, *I. norilica* Lazarenko, появляется в верхней половине верхнего кембрия. Совместное появление таких космополитных агностидных и полимерных видов резко повышает корреляционный потенциал для сравнения отложений из разрозненных разрезов различных регионов мира.

**Новотукаландинский региоярус.** С основания региояруса происходит смена комплексов трилобитов, приуроченных преимущественно к бассейновым фациям на комплексы, характерные для лагунно-шельфовых фаций. По этой причине, космополитных видов здесь не найдено. Самый молодой представитель космополитного рода *Irvingella* – вид *I. norilica* распространен регионально на северо-западе Сибирской платформы (бассейн р. Рыбная, реки Тагенар, Чопко, Безымянная, верхний кембрий, лона *Irvingella norilica*). Этот вид морфологически близок виду *I. major*, который занимает верхний стратиграфический уровень в цепочке последовательностей видов рода *Irvingella* на североамериканском континенте (Palmer, 1965). В настоящее время вид *I. major* требует ревизии, поскольку типовые экземпляры не имеют точной привязки, а в состав вида включаются морфологически разные кранидии, которым придается определенный стратиграфический уровень. Тем ни менее, можно сказать, что экземпляры, отнесенные к *I. major* в разрезе шт. Невада (там же) сходны с *I. norilica*, и вероятно, являются самыми молодыми представителями *Irvingella* на близком стратиграфическом уровне.

Для верхней части новотукаландинского региояруса характерен род *Ketyna*, который в разрезе р. Чопко включает три вида – *K. ketiensis* Rosova, 1963, *K. glabra* Rosova, 1963 *K. tertia* Rosova et Makarova, 2009. Представители рода *Ketyna* найдены в нескольких регионах Азии – в северо-западной части Сибирской платформы, в Игарском (р. Кулюмбэ) и Норильском (р. Чопко) районах (лона *Ketyna ketiensis* – *Monosulcatina laeve*) [Розова, 1968; Варламов и др., 2005; Опорный..., 2022]; в Южном Казахстане, Малый Каратау, р. Кыршабакты (лоны *Trisulcagnostus trisulcus* и *Micragnostus mutabilis*) [Ергалиев, 1980] и лог Батырбай (верхняя половина слоев с *Hedinaspis sulcata* и нижняя часть слоев с *Lophosaukia*) [Аполлонов, Чугаева, 1983]; Китай, северо-западный Хунань (лоны *Rhaptagnostus ciliensis* – *Onchonotellus* cf. *kuruktagensis* и *Lotagnostus* (*Lotagnostus*) *punctatus* – *Hedinaspis regalis*) [Peng, 1992]. При чем, в сибирских и казахстанских разрезах встречены одни и те же виды – *K. ketiensis* и *K. glabra*. В целом, начиная с данного стратиграфического интервала для различных регионов мира характерно очень малое количество общих таксонов, поэтому уровень появления представителей рода *Ketyna* может являться опорным репером для корреляции вмещающих отложений.

**Хантайский региоярус.** В разрезе р. Чопко вскрыта только самая нижняя часть региояруса, которая содержит представителей рода *Dolgeuloma*. Род распространен на северо-западе и юге Сибирской платформы: разрезы р.р. Подкаменная Тунгуска, Хантайка, Кулюмбэ, Тукаланда, Турумакит, Чопко [Розова, 1968, 1977; Горовцова, Семенова, 1977; Варламов и др., 2005; Опорный..., 2022 и другие] и бассейн верхнего течения р. Лена [Огиенко, 1992; Тимохин, 2000 и другие]. На северо-западе Сибирской платформы, в наиболее представительных и полных разрезах р. Кулюмбэ и р. Чопко первые представители рода *Dolgeuloma* (*D. abunda* Rosova, 1963 и *D. dolganensis* Rosova, 1963) появляются немного выше интервала распространения *Ketyna*, и по их появлению проводится нижняя граница мансийского горизонта. В разрезе р. Хантайка (в районе Большого Порога) *Dolgeuloma incerta* (Kutchkina), 1966 обнаружена в слоях 4 и 7 обнажения Р-26, а в слое ба найден *Plethopeltides maximovi* Rosova лопарского горизонта [Розова, 1977].

На юге Сибирской платформы, в сводном разрезе р.р. Ханда и Киренга [Огиенко 1992, с. 45] в обн.1 совместно с *D. incerta* встретила *Kirengina lata* Ogienko. Слои отнесены к мансийскому горизонту, к зоне *Dolgeuloma-Saukiella*. Выше по разрезу, в обн. 247, встречены *Loparella rara* Ogienko, *Uldurina parva* Ogienko, *Saukiella sibirica* Ogienko, *S. restriкта* Ogienko, *S. venosa* Ogienko, *S. sp.*, которые так же отнесены к зоне *Dolgeuloma-Saukiella*. Представители рода *Loparella* Rosova характерны уже для лопарского горизонта. В обн. 8310 разреза р. Нюя [Тимохин, 1989, вкладыш; Тимохин, 2000] вид *D. incerta* встречен совместно с *Plethopeltides maximovi* Rosova, который также характерен для лопарского горизонта. В разрезе р. Лимпея

(обн. 69) совместно встречены кранидии *D. turumakitica* и *Eoapatokephalus limpeicus* (Ogienko), 1984 [Огиенко, 1984; Огиенко, 1992], который очень близок к виду *E. nyaicus*, развитому в низах ордовика.

Стратиграфическое положение вида *D. tungusica* Semenova, 1968 не совсем ясно, поскольку в опубликованных работах виды из обнажений с *D. tungusica* не приведены даже в качестве предварительных определений [Горовцова, Семенова, 1977; Тимохин, 2000]. В работе [Тимохин, 2000] один из кранидиев, определенных, как *D. tungusica*, резко отличается от этого вида, и возможно близок к роду *Stricturella* Rosova et Makarova, 2022, который описан из низов мансийского горизонта [Опорный..., 2022, т. II].

Таким образом, прослеживается сменяемость видов рода *Dolgeuloma* стратиграфически вверх по разрезу – виды *D. abunda* и *D. dolganensis* характеризуют мансийский горизонт, вид *D. incerta* (Kutchkina), 1966 – мансийский и вышележащий лопарский горизонты, а вид *D. turumakitica* Rosov, 1967 – верхи лопарского и низы няйского горизонта, который лежит в основании ордовика.

## ГЛАВА 3. ОПОРНЫЙ РАЗРЕЗ Р. КУЛЮМБЭ (ИГАРСКИЙ РАЙОН)

### 3.1. Краткое описание разреза р. Кулюмбэ

Разрез р. Кулюмбэ является типовым для Котуйско-Игарского фациального региона, в который входят отложения, образовавшиеся в переходных условиях от нормально-морских к лагунным [Решения..., 1983, с. 112] (Рисунок 2.1.1.).

Разрез представлен практически непрерывно обнаженной карбонатной и терригенно-карбонатной толщей, моноклинально залегающей на юго-восток под углом 15-20°. Изученная часть разреза начинается примерно на 700 м ниже по течению от «Иганасанского» мыса (около 15 км выше устья р. Кулюмбэ), и заканчивается в 2 км выше по течению от «Мансийского силла» или в 3,5 км ниже устья руч. Ильтыко (всего около 12,5 км). На этом участке вскрыты следующие свиты – самые верхи лабазной, орактинская, кулюмбинская, уйгурская и низы ильтыкской свиты (Рисунок 3.1.1.). Для всех указанных свит разрез р. Кулюмбэ является стратотипическим.

Подробное послойное литологическое описание разреза проведено А. И. Варламовым [Варламов, 2012] с дополнениями Д. А. Комлева. Автор принимал участие в полевых работах и камеральной обработке этих полевых материалов. Выделенные маломощные слои, сгруппированы в пачки по общим литологическим и текстурным признакам, отличающим их от других пачек. В работе приведены описания пачек отложений верхнего кембрия, а также изученных подстилающих и перекрывающих толщ.



Рисунок 3.1.1. Схема изученных обнажений кембрия и нижнего ордовика в разрезе р. Кулюмбэ.

## Лабазная свита (верхняя часть)

Средний кембрий

Сахайский горизонт

Вскрывается на левом берегу р. Кулюмбэ в обн. 800 (801) ниже по течению от «нганасанского» мыса (Рисунок 3.1.1.). В целом представлена переслаиванием сероцветных, зеленовато-серых мелкозернистых известняков, глинистых известняков и мергелей с прослоями красноцветных мергелей.

В слое 800-40а (в 69 м ниже кровли свиты) найдены *Kontrastina samodiica* Rosova, *Bonneterrina sachaiica* Rosova, *Acrocephalinella borealica* (Lazarenko).

В слое 800-43а (в 45,2 м ниже кровли свиты) обнаружены *Bonneterrina sachaiica* Ros., *Igarkiella similis* Laz., *Pauciella prima* (Laz.).

В слое 800-55 (в 9 м ниже кровли свиты) встречены *Igarkiella similis* Laz., *Pauciella prima* (Laz.), *Acrocephalinella borealica* (Laz.), *Oidalagnostus* aff. *trispinifer* Westergård, *Koldiniella orbiculata* N.Tchernysheva и представители рода *Toxotiformis* Makarova.

## Орактинская свита

Согласно перекрывает лабазную свиту и выходит по обоим берегам р. Кулюмбэ – на левом берегу – самая верхняя часть обн. 800 (801), на правом – обн. 802, и снова на левом берегу – нижняя (бóльшая) часть обн. 803. Нижняя граница орактинской свиты проводится по подошве массивных линзовидных слоев конгломерато-брекчии – на левом берегу это верхние 14 м обн. 800, на правом – основание обн. 802. В целом свита представляет собой преимущественно сероцветную толщу ритмично переслаивающихся известняков и мергелей с линзами и прослоями конгломерато-брекчий, прослоями детритовых, оолитовых и обломочных известняков в верхах разреза. Известняки в разной степени глинистые и алевролитистые, реже – чистые. Конгломерато-брекчии имеют преимущественно подводно-оползневую природу. В свите выделено четыре пачки.

**Пачка I.** Чередование конгломерато-брекчий известняковых и серых, зеленовато-серых известняков, в разной степени алевролитистых и глинистых до мергелей. Конгломерато-брекчии образуют линзовидные тела до 5 м. Наиболее массивные из них залегают в основании пачки. Обломки представлены серыми и темно-серыми плотными пелитоморфными известняками. Большинство обломков имеет уплощенную форму и вытянуто по напластованию. Матрикс представлен глинисто-доломитистым известняком. Чередование пород в пачке имеет циклический характер: конгломерато-брекчия – алевролитистый известняк – глинистый известняк – чистый волнисто-слоистый известняк. Встречены прослои темно-серых детритовых известняков, содержащих трилобитов и брахиоподы.

В слое 802-I-3a,b (= 800Б-3, 800Б-4) в 4 м выше подошвы пачки найдены *Nganasanella tavgaensis* Ros., *Acrocephalella granulosa* Ros., *Acrocephalinella borealica* (Laz.), *Pauciella prima* (Laz.), *Schoriecare latum* (Laz.), *Pedinocephalites* aff. *divulgatus* (Laz.).

В слот 802-I-7, в 14,9 м выше подошвы *Igarkiella similis* Laz., *Pauciella prima* (Laz.), *Nganasanella tavgaensis* Ros., *Schoriecare latum* (Laz.), *Pedinocephalites* aff. *divulgatus* (Laz.), *Catuniella lauta* Laz., *Toxotiformis venustus* (Laz.), *Caulaspina vetuse* sp. nov.

В слое 802-I-9, в 18,9 м выше подошвы, найдена *Igarkiella similis* Laz.

В слое 802-I-10, в 20 м выше подошвы пачки встречены *Acrocephalinella borealica* (Laz.), *Nganasanella tavgaensis* Ros., *Schoriecare latum* (Laz.), *Catuniella lauta* Laz., *Acrocephalella granulosa* Ros., *Toxotiformis venustus* (Laz.).

#### Нганасанский горизонт

В верхней половине пачки, в слое 802-II-1 (в 26,3 м выше подошвы пачки) найден вид-индекс нганасанского горизонта *Koldiniella convexa* Laz., а также *Koldiniura prolixa* (Laz.), *Grönwallina decora* Ros., *Igarkiella similis* Laz., *Pauciella prima* (Laz.), *Acrocephalinella borealica* (Laz.), *Acrocephalella granulosa* Ros., *Nericella parva* sp. nov.

В слое 802-II-2 (в 29,7 м выше подошвы пачки) обнаружены *Koldiniella convexa* Laz., *Pedinocephalites divulgatus* (Laz.), *Koldinia microphthalma* Kobayashi, *Parakoldinia infima* (Laz.), *Skryjagnostus? implicatus* Laz., *Nahannagnostus nganasanicus* (Ros.), *N.? logani* Pratt, *Acmarrhachis? aff. acutus* (Kob.), “*Agnostus? simplexiformis* Ros., *Koldiniura prolixa* (Laz.), *Grönwallina decora* Ros., *Acrocephalinella borealica* (Laz.), *Pauciella prima* (Laz.), *Nganasanella tavgaensis* Ros., *N. nganasanensis* Ros., *Schoriecare latum* (Laz.), *Sch. aff. comptum* Pegel, *Caulaspina convexa* Ros., *Acrocephalella granulosa* Ros., *Toxotiformis venustus* (Laz.), *Poulsenella latensis* Ros., *Kuraspis antiquus* Ros., *Onchonotellus privus* Ros., *Bolaspidellus modestus* Laz., *Modocia? aff. integella* Ros., *Buttsia mala* sp. nov., *Nericella parva* sp. nov., *Buttsia mala* sp. nov.

В слое 802-II-3 (в 31,2 м выше подошвы) найдены *Acrocephalinella borealica* (Laz.), *Pauciella prima* (Laz.), *Nganasanella tavgaensis* Ros., *N. nganasanensis* Ros., *Schoriecare latum* (Laz.), *Acrocephalella granulosa* Ros., *Koldiniella convexa* Laz., *Pedinocephalites divulgatus* (Laz.), *Koldinia microphthalma* Kob.

В слое 802-II-5 (в 34,3 м выше подошвы) встречены *Nganasanella tavgaensis* Ros. и *Pauciella prima* (Laz.).

В слое 802-II-11 (в 42 м выше подошвы) найдены *Pauciella prima* (Laz.), *Nganasanella tavgaensis* Ros., *Schoriecare latum* (Laz.), *Parakoldinia infima* (Laz.), *Pedinocephalites divulgatus* (Laz.), *Bolaspidellus modestus* Laz.

802-II-12 (в 47 м выше подошвы) найдены *Pauciella prima* (Laz.), *Schoriecare latum* (Laz.), *Pedinocephalites divulgatus* (Laz.), *Caulaspina convexa* Ros., *Bolaspidellus modestus* Laz., *Acidaspidella limata* Ros.

Мощность пачки 50 м.

**Пачка II.** Неравномерное переслаивание зеленовато-серых глинистых известняков, бирюзовых мергелей с алевритистыми и алевритовыми известняками. В нижней части пачки (до 13 м от основания) преобладают более чистые серые и темно-серые известняки. Выше начинают преобладать бирюзовые глинистые известняки, для которых характерна тонкая параллельная и волнистая слоистость и тонкоплитчатая отдельность. На их фоне резко выделяются более массивные слои желто-бурых с поверхности алевритовых известняков (мощностью от первых сантиметров до первых десятков сантиметров). Чередование этих пород имеет циклический характер, наиболее отчетливо выраженный в нижней части пачки. В верхней части пачки глинистость в известняках падает, а прослоев алевритистых известняков почти не наблюдается.

В слое 802-III-3а,б (в 7 м выше подошвы пачки) найдены *Igarkiella similis* Laz., *Pauciella prima* (Laz.), *Acrocephalinella borealica* (Laz.), *Pedinocephalites divulgatus* (Laz.), *Schoriecare latum* (Laz.), *Nganasanella tavgaensis* Ros., *Acidaspidella limata* Ros., *Paracoosia* sp., *Toxotiformis* sp. 2.

В слое 802-VI-2 (примерно в 57 м выше подошвы пачки) встречены *Acrocephalinella borealica* (Laz.), *Schoriecare latum* (Laz.) и *Toxotiformis venustus* (Laz.).

Верхний кембрий

Тавгийский горизонт

В слое 803-I-3 самой верхней части пачки (примерно в 109 м выше подошвы пачки), найдены виды-индексы тавгийского горизонта *Koldinia minor* Kobayashi и *Pesaiella perfida* (N. Tchernysheva), а также *Pauciella prima* (Laz.), *Pedinocephalites divulgatus* (Laz.), *Nganasanella tavgaensis* Ros., *N. nganasanensis* Ros., *N. bella* (Ros.), *Caulaspina convexa* Ros., *Apachia sima* Laz., *Kuraspis antiquus* Ros., *Koldinia arealica* sp. nov.

Мощность пачки 110 м.

**Пачка III.** По набору основных пород близка предыдущей пачке. Здесь также преобладают серые и зеленовато-серые известняки в разной степени глинистые до мергелей и желто-бурые алевритовые известняки. Отличительная черта пачки – появление хорошо выделяющихся в разрезе массивных слоев детритовых известняков, преимущественно брахиоподовых, мощностью до 1 м. В пределах пачки насчитывается 10 сходно построенных циклов. Строение циклов снизу вверх примерно одинаковое: 1) алевритовые известняки 2)

тонкое переслаивание глинистых и чистых известняков с алевритовыми 3) детритовые известняки (до брахиоподовых ракушняков) и конгломерато-брекчии.

В слое 803-I-4 (= 802-VIII-1), в 0,5 м выше подошвы пачки, найдены *Koldinia minor* Kob., *Pesaiella perfida* (N. Tchern.), *Nganasanella tavgaensis* Ros., *N. nganasanensis* Ros., *N. bella* (Ros.), *Schoriecare latum* (Laz.), *Pedinocephalites divulgatus* (Laz.), *Caulaspina convexa* Ros., *Acidaspidella limata* Ros., *Apachia sima* Laz.

В слое 803-I-6 (= 802-VIII-2), в 6,8 м выше подошвы, встречены *Koldinia minor* Kob., *Pesaiella perfida* (N. Tchern.), *Nganasanella tavgaensis* Ros., *N. nganasanensis* Ros., *N. bella* (Ros.), *N. granulosa* Ros. et Mak., *Caulaspina convexa* Ros.

В слое 803-I-8 (= 802-VIII-5), в 10,1 м выше подошвы пачки, найдены *Catuniella lauta* Laz., *Nganasanella tavgaensis* Ros., *N. bella* (Ros.), *Koldinia minor*, *K. microphthalma* Kob., *K. arealica* sp. nov., *Parakoldinia infima* (Laz.), *Modocia? integella* Ros., *Modocia? aff. integella* Ros., *Koldiniella cf. convexa* Laz.

В слое 803-II-1, 1a, 1b в 12,7 м выше подошвы встречены *Pauciella prima* (Laz.) и *Nganasanella tavgaensis* Ros.

В слое 803-II-2 (= 802-IX-1), в 26,4 м выше подошвы пачки, встречены *Schoriecare latum* (Laz.), *Acidaspidella limata* Ros., *Koldinia minor*, *Pesaiella perfida*, *Nganasanella bella*, *Labiostrella vera* Ros., *Pteraspis planus* sp. nov.

В слое 803-II-3, 3a (= 802-IX-7), в 33,4 м выше подошвы, найдены *Pedinocephalites divulgatus* (Laz.), *Acidaspidella limata* Ros., *Koldinia minor* Kob., *Pesaiella perfida* (N. Tchern.), *Nganasanella bella* (Ros.), *Apachia sima* Laz., *Labiostrella vera* Ros.

В слое 803-II-4 (в 49,4 м выше подошвы) встречены *Nganasanella tavgaensis* Ros., *N. nganasanensis* Ros., *N. bella* (Ros.), *Pedinocephalites divulgatus* (Laz.), *Caulaspina convexa* Ros., *Koldinia minor* Kob., *Apachia sima* Laz.

На нескольких уровнях слоя 803-II-5 мощностью 20 м (начиная с 54,9 м выше подошвы пачки) собраны *Koldinia minor*, *Nganasanella tavgaensis*, *N. bella*, *Apachia sima* и другие виды.

В слое 803-III-1 (= 802-X-5), в 75,3 м выше подошвы, найдены *Pauciella prima* (Laz.), *Nganasanella tavgaensis* Ros., *Koldinia minor* Kob., *Nganasanella bella* (Ros.), *Apachia sima* Laz., *Pesaiella polyarica* (Ros.).

В слое 803-III-2 (= 802-X-5/2), в 77,5 м выше подошвы, встречены *Pauciella prima* (Laz.), *Nganasanella nganasanensis* Ros., *Koldinia minor* Kob., *Apachia sima* Laz.

#### Мадуйский горизонт

В слое 803-III-3 (в 83,6 м выше подошвы пачки) найден вид-индекс мадуйского горизонта *Maduina composita* (Rosova), а также *Parakoldinia trita* (Laz.), *Nganasanella tavgaensis* Ros., *N. bella* (Ros.), *Apachia sima* Laz., *Pauciella spinosa* sp. nov.

В слое 803-III-4 (в 85,8 м выше подошвы) встречены *Labiostrella vera* Ros., *Pesaiella polyarica* (Ros.), *Maduina composita* (Ros.), *Pauciella spinosa* sp. nov., *Bolaspidina?* sp.

В слое 803-III-9 (в 92,8 м выше подошвы) найдены *Maduina composita* (Ros.), *Parakoldinia trita* (Laz.), *Nganasanella bella* (Ros.), *Pauciella spinosa* sp. nov. В 803-III-9a (примерно в 96 м выше подошвы) встречены *Maduina sibirica* (Ros.) и ?*Maduina composita* (Ros.). В 803-III-9b (в 100,3 м выше подошвы) найден вид *Schoriecare latum* (Laz.).

В слое 803-III-10 (= 802-XI-3), в 110 м выше подошвы, собраны *Nganasanella tavgaensis* Ros., *Maduina composita* (Ros.), ?*M. composita* (Ros.), *Maduina sibirica* (Ros.), *Pauciella spinosa* sp. nov.

В самой кровле пачки, в слоях 803-III-13a найдены *Maduina sibirica* (Ros.) и *Pterocephalia tenura* Ros., а в 803-III-13b – только вид *Pterocephalia tenura* Ros.

Мощность пачки 140 м.

**Пачка IV.** Преобладают глинистые сероцветные известняки с прослоями детритовых известняков, содержащих массовые обломки брахиопод и, в меньшем количестве, трилобитов. Резко сокращается количество алевритовых известняков, которые представлены редкими маломощными прослоями. Конгломерато-брекчии сосредоточены в средней части пачки. Отличительной чертой пачки являются подводно-оползневые текстуры, характерные для глинистых и алевритистых известняков. В верхней трети пачки впервые появляются небольшие биогермы (0,3 м), которые встречены лишь в одном слое. Вверх по разрезу пачки глинистость и алевритистость падают, увеличивается количество относительно чистых известняков массивного облика с волнисто-слоистыми (пятнистыми) текстурами.

В слое 803-IV-1 (в 20 м выше подошвы пачки) найден вид *Maduina sibirica* (Ros.).

В слое 803-IV-2 (в 26 м выше подошвы) встречены *Maduina sibirica* (Ros.) и *Parakoldinia trita* (Laz.).

В слое 803-IV-4 (в 39 м выше подошвы пачки) собраны *Nganasanella tavgaensis* Ros., *Maduina sibirica* (Ros.), *Pesaiella polyarica* (Ros.), *Saonella saonica* Ros., *Koldinia distincta* Laz., *K. aff. distincta* Laz., *Cyclognathina* sp.

В слое 803-IV-6 (в 45,5 м выше подошвы) найдены *Parakoldinia trita* (Laz.), *Atis* aff. *atis* Ros. et Mak.

В слое 803-V-2 (в 64,1 м выше подошвы пачки) встречены *Maduina sibirica* (Ros.), *Pesaiella polyarica* (Ros.), *P. aff. polyarica* (Ros.), *Kuraspis acricula* Ros.

В слое 803-V-5 (в 68,2 м выше подошвы) найдены *Maduina sibirica* (Ros.), *Parakoldinia trita* (Laz.), *Lazarenkiura* aff. *sibirica* (Laz.), *Parakoldinia pusilla* (Laz.).

В слое 803-V-8 (в 86,9 м выше подошвы) найден вид *Kuraspis acricula* Ros.

В верхах пачки, в слое 803-V-13 (в 95,3 м выше подошвы пачки) найдены *Lazarenkiura sibirica* (Laz.), *Sigmocheilus delicatus* Laz., *Nordia* aff. *veta* Ros., *Kuraspis acricula* Ros., *Parakoldinia pusilla* (Laz.), *Maduina sibirica* (Ros.).

Мощность пачки 120 м.

Всего мощность орактинской свиты 420 м. Орактинская свита формировалась в условиях склона карбонатной платформы. Глубины – от первых сотен метров до 50,0 м [Варламов, 2012].

### Кулюмбинская свита

Полный разрез свиты вскрыт по обоим берегам непосредственно выше по течению орактинской свиты в пределах обнажений 803 (начиная с 803-VI), 804 – 808 (до 808-III включительно). Свита согласно перекрывает орактинскую свиту, от которой отличается широким развитием биогермных и оолитовых известняков, доломитов, красноцветных алевролитов, аргиллитов и мергелей. Среди наиболее характерных текстур свиты – волновая рябь, трещины усыхания, глиптоморфозы по галиту. По всему разрезу свиты распространены слои доломитистых и глинистых известняков с текстурами пластичной деформации осадка – «закрутышами». Нижняя граница свиты проводится по подошве массивного пласта биогермных известняков, в 12 м ниже по разрезу от основания крупного, субпластового долеритового тела мощностью 10 м – «мадуйского» силла (Рисунок 3.1.1.). Собственные названия трем долеритовым силлам в разрезе верхнекембрийских и ордовикских отложений на р. Кулюмбэ даны А. В Розовой в 1968 г. В разрезе кулюмбинской свиты выделено семь пачек.

#### Энцийский горизонт

**Пачка I.** Описана по левому берегу р. Кулюмбэ. Переслаивание серых биогермных и обломочно-биогермных известняков с мелко-тонкозернистыми алевролитистыми и глинистыми известняками, в меньшей степени – с грубообломочными и оолитовыми известняками, известковыми доломитами. Красноцветные алевролиты и мергели играют сугубо подчиненную роль. На интервале 12-22 м от основания залегает субпластовое тело основного (долеритового) состава – «мадуйский» силл.

В 0,3 м выше подошвы пачки, в слое 803-VI-1 найдены *Lepiduaspidus lepidus* (Laz.), *Labiostrella superna* Ros., *Garbiella urvantsevi* Laz., *Parakoldinia trita* (Laz.), *P. pusilla* (Laz.), *Sigmocheilus delicatus* Laz., *Pesaiella polyarica* (Ros.).

В слое 803-VI-2 (в 3,7 м выше подошвы) встречены *Lepiduaspidus lepidus* (Laz.), *Nganasanella bella* (Ros.), *Parakoldinia trita* (Laz.), *Pesaiella polyarica* (Ros.), *Parakoldinia pusilla* (Laz.), *Kuraspis acricula* Ros., *Raashellina paula* Ros., *Buttsina ignota* Ros., *Entsyna* sp., *Maduina?* sp.

В слое 803-VII-2 (в 24,4 м выше подошвы) собраны *Parakoldinia pusilla* (Laz.), *Sigmocheilus delicatus* Laz., *Raashellina sinarealica* sp. nov.

В слое 803-VII-3 (в 29,1 м выше подошвы) встречены *Lepiduaspidus lepidus* (Laz.), *Kuraspis acricula* Ros., *Parakoldinia pusilla* (Laz.).

803-VIII-4 (в 36,5 м выше подошвы пачки) найдены *Lepiduaspidus lepidus* (Laz.), *Kuraspis acricula* Ros., *Parakoldinia pusilla* (Laz.), *Raashellina sinarealica* sp. nov.

В слое 803-VIII-14 (в 62,9 м выше подошвы) встречены *Parakoldinia pusilla* (Laz.) и *Pesaiella polyarica* (Ros.).

В слоях 803-VIII-22 и 803-VIII-24 (в 82,7 м и 86,4 м выше подошвы соответственно) найден только вид *Parakoldinia pusilla* (Laz.).

В слое 803-VIII-26 (в 90 м выше подошвы) встречен представитель рода *Faciura* Ros.

Мощность пачки 96 м.

**Пачка II.** Описана по левому берегу, за исключением верхних 15 м. Обнаженность в пределах большей части пачки заметно хуже: отдельные коренные выходы чередуются с коренными развалами и закрытыми интервалами. Чередование красноцветных алевролитов и мергелей с серыми и зеленовато-серыми тонкозернистыми алевролитистыми и глинистыми известняками, в меньшей степени – с биогермными и обломочно-биогермными известняками и редкими прослоями известковых доломитов, количество которых по сравнению с пачкой I заметно сокращается. Верхние слои пачки обнажены хорошо. Разрез пачки венчается 5-метровым слоем красноцветных алевролитов.

В слое 803-IX-2 (в 6 м выше подошвы) найдены *Parakoldinia pusilla* (Laz.) и *Faciura casca* sp. nov.

Мощность пачки 114 м.

**Пачка III.** Описана по правому берегу. Сложена двумя пакетами серых известняков, разделенных 7-метровым слоем красных и желтых алевролитов. Нижний пакет представлен преимущественно оолитовыми известняками в переслаивании с тонко-мелкозернистыми известняками. Верхний пакет сложен теми же породами, что и нижний, но с ритмичным чередованием с биогермными известняками. В кровле пакета – зеленовато-серые глинистые известняки, переходящие в красные мергели. Верхние 6 м пачки задернованы.

В 0,9 м выше подошвы пачки, в слое 805-I-6 встречены *Parakoldinia pusilla* (Laz.), *Lazarenkiura sibirica* (Laz.), *Labiostrella superna* Ros., *Faciura premiera* Ros.

В слое 805-I-10 (в 8,3 м выше подошвы) собраны *Faciura premiera* Ros., *Parakoldinia pusilla* (Laz.), *Lazarenkiura sibirica* (Laz.), *Sigmocheilus orientalis* Laz., *Bolaspidellus modestus* Laz.

В слое 805-I-11 (в 10,3 м выше подошвы) найдены *Parakoldinia pusilla* (Laz.), *Labiostrella superna* Ros., *Sigmocheilus* sp.

В слое 805-II-3 (в 32,1 м выше подошвы) обнаружены *Faciura premiera* Ros. и *Parakoldinia pusilla* (Laz.).

В слоях 805-II-5 (в 38,7 м выше подошвы) собраны *Plethopeltoides kulyumbensis* (Ros.), *Sigmocheilus orientalis* Laz., *Parakoldinia pusilla* (Laz.), *Lazarenkiura sibirica* (Laz.).

В слое 805-II-6 (в 39,6 м выше подошвы) встречен только вид *Parakoldinia pusilla* (Laz.).

В слое 805-II-7, 7а (в 41,1 м выше подошвы) обнаружены *Faciura premiera* Ros., *Sigmocheilus orientalis* Laz., *Garbiella urvantsevi* Laz., *Parakoldinia pusilla* (Laz.), *Lazarenkiura sibirica* (Laz.), *Entsyna entsynica* Ros., *E.? triangulata* sp. nov.

805-II-8, 8b (в 45,2 м выше подошвы) встречены *Plethopeltoides kulyumbensis* (Ros.), *Kuljumbina grandis* Laz., *Parakoldinia pusilla* (Laz.), *Onchonotopsis cara* Laz.

Мощность пачки 56 м.

**Пачка IV.** Описана по правому берегу. Ритмичное чередование серых биогермных и оолитовых известняков с красноцветными алевролитами, аргиллитами и с желтыми доломитами, в разной степени глинистыми и алевритистыми. Пачка заметно выделяется резким увеличением красноцветных алевролитов, образующих слои до 7,5 м и преобладающих над другими породами. Также, наблюдается увеличение количества доломитов.

#### Юракийский горизонт

В слое 805-III-4 (в 1,5 м выше подошвы пачки) найден вид-индекс юракийского горизонта *Yurakia yurakiensis* Ros. и представитель рода *Amorphella* Ros.

В слое 805-III-6 (в 5,5 м выше подошвы пачки) встречены *Olentella shidertensis* Ivshin и *Amorphella* sp.

В слое 805-III-23 (в 40,5 м выше подошвы) собраны *Yurakia yurakiensis* Ros., *Olentella shidertensis* Ivshin.

В слое 805-III-30 (в 59,5 м выше подошвы) встречены *Yurakia yurakiensis* Ros., *Olentella shidertensis* Ivshin и *Amorphella magna* Ros.

Мощность пачки 100 м.

**Пачка V.** Описана по правому берегу. Преобладают серые известняки, преимущественно биогермные и обломочные с маломощными прослоями доломитов и мелко-тонкозернистых известняков. Резко сокращается количество красноцветных алевролитов, которые представлены только двумя слоями (по 3 м мощностью). Один залегает в середине пачки, а второй – с перекрывающими его желтыми доломитами венчает разрез пачки.

В 0,5 м выше подошвы пачки, в слое 805-IV-1 собраны *Yurakia yurakiensis* Ros. и *Nordia lepida* Ros.

В слое 805-IV-4 (в 15,5 м выше подошвы) найден вид *Amorphella modesta* Ros.

В слое 805-IV-6 (в 21,3 м выше подошвы) встречены *Yurakia yurakiensis* Ros., *Nordia lepida* Ros., *Amorphella modesta* Ros., *A. magna* Ros., *Eoacidaspis amplicauda* Laz.

Мощность пачки 65 м.

**Пачка VI.** Описана по левому берегу. Сложена преимущественно различными типами известняков, среди которых преобладают биогермные. Доломиты и красноцветные алевро-аргиллиты представлены немногочисленными маломощными прослоями. Их количество постепенно растет вверх по разрезу пачки. В основании пачки залегает 40-метровый пакет массивных биогермных известняков с редкими маломощными прослоями желтых доломитов и мелко-тонкозернистых известняков. Средняя часть пачки сложена чередованием мелко-тонкозернистых и грубообломочных известняков с прослоями биогермных известняков и глинистыми и алевролитистыми доломитами и красноцветными алевролитами и мергелями. Верхняя часть пачки представлена чередованием алевролитистых и глинистых известняков серых и вишневых с желтыми доломитами и красными алевролитами. Верхние 10-12 м – отдельные коренные выходы известняков серых и розово-серых.

В слое 806-II-3 (в 10 и 15 м выше подошвы пачки) встречен только вид *Graciella graciensis* Ros.

В слое 806-II-4 (в 24 м выше подошвы) найдены *Eoacidaspis amplicauda* Laz., *Nordia lepida* Ros., *Tukalandaspis egens* Laz.

В слое 806-III-6 (в 52,9 м выше подошвы) встречены *Amorphella magna* Ros., *A. modesta* Ros., *Polyariella pallida* Ros., *Nordia lepida* Ros., *Tukalandaspis egens* Laz.

В слое 806-III-12, 12b (в 63,5 м выше подошвы) собраны *Amorphella modesta* Ros., *Nordia lepida* Ros.

В слое 806-III-26 (в 91,9 м выше подошвы) найден *Tukalandaspis egens* Laz.

В слое 806-IV-5 (в 106,9 м выше подошвы) встречены *Nordia lepida* Ros., *Quebecaspis arealis* sp. nov., *Monosulcatina* sp.

#### Кетыйский горизонт

В 4 м ниже кровли пачки, в слое 806-IV-12, который представляет собой несколько коренных выходов известняков среди задернованного участка, найден в большом количестве вид-индекс кетыйского горизонта *Ketyna ketiensis* Ros.

Мощность пачки 135 м.

**Пачка VII.** Описана по левому берегу. Переслаивание известняков биогермных, обломочно-биогермных, оолитовых, тонкозернистых с желто-серыми доломитами и красноцветными алевро-аргиллитами. По набору литотипов весьма похожа на нижележащую пачку. Отличается незначительным увеличением количества доломитовых прослоев, ухудшением обнаженности. В основании пачки – 40-метровый пакет биогермных, обломочно-биогермных известняков с прослоями алевролитистых доломитов. В средней части пачки преобладают тонко-мелкозернистые до афанитовых известняки с прослоями биогермных, оолитовых и грубообломочных известняков, желтых доломитов и доломитистых глинисто-

алевритистых известняков. Для последних характерны текстуры пластичной деформации осадка. В верхней части пачки вновь увеличивается количество биогермных известняков, которые иногда дают массивные слои до 5 м мощностью. Вверх по разрезу растёт количество доломитов и доломитистых известняков.

В подошве пачки, в слое 807-I-1, 1а найдены *Ketyna ketiensis* Ros.

В слое 807-I-9 (в 22,1 м выше подошвы пачки) встречены *Ketyna ketiensis* Ros., *Monosulcatina laeve* Ros.

В слое 807-II-3 (в 64,3 м выше подошвы)

В слое 807-II-5 (в 68,3 м выше подошвы) найдены *Ketyna glabra* Ros., *Tabula tropidica* Ros. et Mak., *Bellania quadrata* (Laz.) и другие виды.

В слое 808-II-2 (в 110,1 м выше подошвы) встречены *Ketyna ketiensis* Ros., *Monosulcatina laeve* Ros., *Kazelia* (?) aff. *volubilis* Laz. и другие.

#### Мансийский горизонт

В слое 808-III-9 (в 144,5 м выше подошвы) найден вид-индекс мансийского горизонта *Dolgeuloma abunda* Ros., а также *Bellania quadrata* (Laz.), *B. bella* Ros. et Mak., *B. aff. bella*, *B. ventosa* (Laz.).

В слое 808-III-11 (в 148,1 м выше подошвы) встречен только вид *Bellania quadrata* (Laz.).

В слое 808-III-18 (в 165,1 м выше подошвы) собраны *Bellania quadrata* (Laz.) и *B. bella* Ros. et Mak.

Мощность пачки 194 м.

Мощность всей кулюмбинской свиты 760 м. Свита накапливалась в пределах непосредственно карбонатной платформы в условиях крайнего мелководья (0–15 м) [Варламов, 2012].

#### Уйгурская свита

Описана по обоим берегам р. Кулюмбэ непосредственно выше по течению разреза кулюмбинской свиты в пределах обнажений 808 (начиная со слоя 808-IV-1), 809 - 811 (до слоя 811-56 включительно). Свита согласно перекрывает кулюмбинскую свиту, от которой отличается увеличением оолитовых известняков, доломитов и незначительным сокращением доли красноцветных алевролитов. Подошва свиты проводится в основании слоя оолитово-обломочных известняков с детритом трилобитов, на левом берегу р. Кулюмбэ, в 370 м вниз по реке от скального выхода «Мансийского силла» (Рисунок 3.1.1.). Свита разделена на четыре пачки.

**Пачка I.** Сложена различными, преимущественно сероцветными, известняками с прослоями глинистых и алевритистых доломитов, доломитовых известняков. Среди структурных типов известняков преобладают калькарениты, оолитовые, известняковые

конгломерато-брекчий. В слоях калькаренит-оолитовых известняков и конгломератов много детрита трилобитов. В прослоях глинистых известняков наблюдается будинаж – текстуры пластичной деформации осадка. Вверх по разрезу наблюдается увеличение доломитовой примеси. В верхней части пачки преобладают желтовато-серые и зеленовато-серые доломиты алевритистые, известняки доломитистые и алевритистые. В кровле пачки залегает субпластовое тело основного (долеритового) состава – «Мансийский силл», мощностью 12 м.

В подошве пачки, в слое 808-IV-1, найдены *Bellania quadrata* (Laz.) и *B. bella* Ros. et Mak.

В слое 808-IV-2 (в 4,5 м выше подошвы пачки) собран вид *Dolgeuloma abunda* Ros.

В слое 808-IV-6 (в 10,8 м выше подошвы пачки) собран вид *Dolgeuloma abunda* Ros.

В слое 808-IV-10 (в 18,3 м выше подошвы) встречены *Dolgeuloma abunda* Ros. и *D. dolganensis* Ros.

В слое 808-IV-15 (в 25,6 м выше подошвы пачки) найден вид *Dolgeuloma dolganensis* Ros.

В слое 808-IV-17 (в 29,5 м выше подошвы) собраны *Dolgeuloma abunda* Ros. и *D. dolganensis* Ros.

Мощность пачки 52 м.

**Пачка II.** Лежит непосредственно выше силла. Нижние 3 – 4 м несут признаки термального воздействия. Сложена доломитами, известняками доломитовыми в разной степени глинистыми и алевритистыми, с пакетами и прослоями калькаренит-оолитовых и оолитовых известняков. Вверх по разрезу увеличивается глинистость. Отличается повышенной доломитистостью, сокращением количества красноцветных алевро-аргиллитов, представленных редкими, маломощными прослоями, почти полным отсутствием плоскогалечных конгломерато-брекчий (единственная линза встречена в верхах пачки). Верхняя часть пачки (около 16 м), сложена желтовато, буровато-серыми глинистыми и алевритистыми доломитами, доломитистыми известняками с прослоями калькаренит-оолитовых известняков, красноцветных алевро-аргиллитов. Мощность 36 м.

**Пачка III.** Отличается широким развитием известняковых и доломитовых конгломерато-брекчий и увеличением красноцветных пород. Сложена известняковыми конгломерато-брекчиями, известняками оолитовыми, ритмично чередующимися с красноцветными алевролитами, аргиллитами, желтовато-серыми доломитами, в разной степени глинистыми и алевритистыми. Средняя часть пачки (52 м) начинается слоем вишнево-красного аргиллита (1,5 м), выделяющегося в разрезе. Преобладают желтовато-серые доломиты в разной степени алевритистые, глинистые и известковистые до известняков доломитистых. В верхней части пачки (30 м) преобладают ритмично-чередующиеся желтовато-серые, буроватые доломиты, доломитовые известняки в разной степени алевритистые и серые оолитовые

известняки с прослоями плоскогалечных конгломерато-брекчий. Отличительная особенность этой части пачки – появление редких прослоев детритовых известняков, а также наличие близ кровли пачки слоя известняка со строматолитовой текстурой.

В слое 810-0 (в 2,5 м выше подошвы пачки) встречен вид *Mansiella mansica* Ros.

В слое 810-0/1 (в 4 м выше подошвы пачки) найдены *Dolgeuloma incerta* (Kutchkina), *Plethopeltides* sp.

#### Лопарский горизонт

В слое 810-1 (в 14 м выше подошвы пачки) найдены виды-индексы лопарского горизонта *Loparella loparica* Ros. и *Plethopeltides magnus* Z. Maximova.

В слоях 810-1а, 809-27, 809-27а (в 15 м, 16 м, 17 м выше подошвы соответственно) собран вид *Dolgeuloma incerta* (Kutch.).

В слое 809-36 (в 37,1 м выше подошвы) найдены *Plethopeltides magnus* Z. Max., *P.* sp., *Pseudoacrocephalites ilgaensis* Z. Max., *Kirengina* sp., *Parakoldinia* sp.

В слое 810-13к (в 47 м выше подошвы) встречены *Pseudoacrocephalites ilgaensis* Z. Max., *Plethopeltides* sp.

В слое 810-19к (в 59,5 м выше подошвы) найдены *Dolgeuloma incerta* (Kutch.), *Lopeuloma loparensis* Ros.

Мощность пачки 102 м.

**Пачка IV.** Отличается повышением терригенной примеси. Сложена ритмично чередующимися желто-серыми в разной степени алевролитистыми доломитами, алевролитами доломитистыми, известково-доломитистыми, с пакетами серых калькаренит-оолитовых, детритовых известняков и конгломерато-брекчий. Разрез пачки венчают два очень схожих по строению 10-12-метровых пакета (ритма), сложенных доломитистыми известняками с прослойками желтого доломита, оолитовыми известняками, известняковыми брекчиями. В кровле каждого пакета – плохо обнаженный интервал красноцветных алевролитов.

#### Нижний ордовик

#### Няйский горизонт

В слое 811-16, 16а (в 21 м выше подошвы пачки) найден вид-индекс няйского горизонта *Еоаратокефалус antiquus* Ros. et Mak., а также вид *Plethopeltides magnus* Z. Max.

В слое 811-25 (в 36 м выше подошвы) встречена *Nyaya complicata* sp. nov.

В слоях 811-35 (в 46,9 м выше подошвы) найдена *Dolgeuloma turumakitica* Rosov.

В слое 811-36, 36а, b (в 50,5 м выше подошвы) собраны *Dolgeuloma turumakitica* Ros. и *Pseudoacrocephalites ilgaensis* Z. Max.

В слое 811-40 (в 57,6 м выше подошвы) найден представитель рода *Saukiella* Ulrich et Resser.

В слое 811-48 (в 81,9 м выше подошвы) собраны *Eoapatokephalus antiquus* Ros. et Mak., *Nyaya nayensis* Ros., *N. aff. nayensis* Ros., *N. grata* Ros.

В слоях 811-50 и 811-55 (в 85,1 м и 105,9 м выше подошвы соответственно) встречен один вид *Nyaya nayensis* Ros.

Мощность пачки 110 м.

Всего мощность уйгурской свиты 300 м. Уйгурская свита формировалась в условиях шельфовой лагуны, периодически затопляемой прибрежной равнины [Варламов, 2012].

### **Ильтыкская свита (нижняя часть)**

Согласно перекрывает уйгурскую свиту. Граница проводится по кровле красноцветных алевролитов на левом берегу р. Кулюмбэ. Ильтыкская свита, в целом, представлена сероцветными терригенно-карбонатными породами. В нижней части сложена различными типами известняков с прослоями доломитов. Известняки представлены биогермными, средне и тонко-зернистыми разностями, линзами брекчий. Для глинистых и алевролитистых разностей известняков характерна текстура седиментационного будинажа.

В основании свиты, в слое 811-57 встречен один вид *Nyaya nayensis* Ros.

В слое 811-62 (в 11,5 м выше подошвы) найдены *Eoapatokephalus antiquus* Ros. et Mak., *Nyaya nayensis* Ros.

В слоях 812-6, 812-8, 812-12, 812-14 (в 34,1 м, 41 м, 46,6 м, 52 м выше подошвы свиты соответственно) найден вид *Nyaya nayensis* Ros., а в сл. 812-8 еще и вид *N. grata* Ros.

В слое 812-18 (в 66,5 м выше подошвы) встречены *Eoapatokephalus antiquus* Ros. et Mak., *Nyaya nayensis* Ros.

В слое 812-19 (в 70 м выше подошвы) найдены *Eoapatokephalus nyaicus* (Ros.), *Nyaya nayensis* Ros.

В слое 812-21 (в 75,5 м выше подошвы) *Eoapatokephalus antiquus* Ros. et Mak., *E. nyaicus* (Ros.), *Nyaya nayensis* Ros.

В слое 811-22 (в 77 м выше подошвы) встречен *Eoapatokephalus antiquus* Ros. et Mak.

В слое 812-24 (в 81,5 м выше подошвы свиты) собраны *Eoapatokephalus antiquus* Ros. et Mak., *E. nyaicus* (Ros.), *Nyaya nayensis* Ros.

### **3.2. Сравнение двух биостратиграфических схем А.В. Розовой и Н.П. Лазаренко, разработанных по трилобитам разреза р. Кулюмбэ**

На основе изучения трилобитов разреза р. Кулюмбэ были разработаны две биостратиграфические схемы: А.В. Розовой [Розова, 1963; 1964; 1968] и Н.П. Лазаренко [Лазаренко, Даценко, 1967; Лазаренко, Никифоров, 1968; Биостратиграфия..., 1968]. В

среднекембрийской части (устьбрусская, лабазная и самые нижние слои (~30,0 м) орактинской свиты) А.В. Розова установила стратотипы четырех горизонтов (снизу-вверх): селькупский, ненецкий, саамский (лона *Bonneterrina saamica*) и сахайский (лона *Bonneterrina sachaiica*), которые объединила соответственно в лабазнинский и самодийский региоярус [Розова, 1964]. В верхнекембрийской части (орактинская (без нижних 30 м), кулюмбинская и нижняя (большая) часть уйгурской свиты) установлены стратотипы восьми горизонтов (снизу-вверх): нганасанский (лона *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites minimus*), тавгийский (лона *Koldinia minor* – *Pesaiella obnixa*), мадуйский (лона *Acidaspidina plana* – *Maduiya composita*), энцийский (лона *Kulyumbopeltis kulyumbensis* – *Parakoldinia salairica*), юракийский (лона *Yurakia yurakiensis* – *Eoacidaspis salairica*), кетыйский (лона *Ketyna ketiensis* – *Monosulcatina laeve*), мансийский (лона *Dolgeuloma abunda* – *Dolgeuloma dolganensis*), лопарский (лона *Loparella loparica* – *Plethopeltides magnus*). Эти горизонты по два объединены в четыре региояруса – кулюмбэйский, горбиячинский, тукаландинский, хантайский, которые в свою очередь объединены в два подотдела – кугорский и туханский [Розова, 1964, 1968; Розова в Фанерозой..., 1984]. В нижнем ордовике установлены няйский (лона *Eoapatokephalus nyaicus* – *Nyaya nyaensis*) и угорский горизонты [Розова, 1968; Розова в Фанерозой..., 1984]. Подошва ордовика проводилась А.В. Розовой в основании няйского горизонта по появлению вида *Eoapatokephalus nyaicus* (Rosova) [там же]. Каждый горизонт в стратотипе по объему и границам полностью соответствует трилобитовой лоне, которая лежит в его основе, то есть выделенные горизонты по сути являются биостратиграфическими.

В этом же разрезе р. Кулюмбэ Н.П. Лазаренко в 1968 году предложила зональную биостратиграфическую схему и в двух работах опубликовала фотоизображения трилобитов из своей коллекции и коллекций В.А. Даценко и Н.И. Никифорова [Лазаренко, Никифоров, 1968; Биостратиграфия..., 1968]. В верхнекембрийских отложениях она выделила шесть местных зон (лон) и восемь подзон [там же]: зона *Pedinocephalina* – *Toxotis*(?) (подзоны *Nganasanella tavgaensis* и *Acidaspidella limata*), зона *Maspakites* – *Idahoia* – *Raashelina*, зона *Faciura* – *Garbiella* (подзоны *Faciura infida* и *Faciura premiera*), зона *Amorphella* – *Yurakia* (подзоны *Yurakia yurakiensis* и *Amorphella modesta*), зона *Kujandaspis* и зона *Dolgeuloma* – *Kaninia* (подзоны *Kaninia* и *Dolgeuloma*).

Указанные две схемы А.В. Розовой и Н.П. Лазаренко были объединены в одну и утверждены Решением Всесоюзного стратиграфического совещания в качестве эталонной для Региональной схемы верхнего кембрия Сибирской платформы [Решения..., 1983, с. 112]. Были приняты названия горизонтов, стратотипы которых установлены А.В. Розовой, а палеонтологическая характеристика и границы этих горизонтов даны по зонам схемы Н.П. Лазаренко. Эта объединенная шкала вошла и в актуализированную, принятую в 2015 г. в

качестве унифицированной, схему Сибирской платформы [Постановления..., 2016; Региональная..., 2021]. Изучение опубликованных и вновь собранных материалов из разреза р. Кулюмбэ, показало несоответствия в сопоставлении границ некоторых подразделений этих двух схем, а поскольку они были объединены в одну и утверждены для современной унифицированной схемы, то потребовался более тщательный анализ их соотношений друг с другом.

Наибольшие различия коснулись проведения нижней и верхней границ верхнего кембрия в едином разрезе р. Кулюмбэ. Н.П. Лазаренко при сопоставлении своей схемы [Биостратиграфия..., 1968, Атлас, табл. 3] со схемой А.В. Розовой [Розова, 1963; 1964] провела нижнюю границу зоны *Pedinocephalina* – *Toxotis*(?) (подошву верхнего кембрия в ее понимании) на одном уровне с нижней границей нганасанского горизонта (подошвой верхнего кембрия в понимании А.В. Розовой). Такое сопоставление считалось бесспорным всеми биостратиграфами кембрия, включая и А.В. Розову [Розова, 1970]. В процессе работы совместно с А.В. Розовой, выяснилось, что авторы схем проводили границу между средним и верхним кембрием в едином разрезе р. Кулюмбэ на разных стратиграфических уровнях.

В схеме А.В. Розовой верхний кембрий разделен на восемь горизонтов и его нижняя граница проводится по подошве нганасанского горизонта. В краткой литологической характеристике отмечено, что в основании пачки Р-12 прослеживается интервал, содержащий конгломерато-брекчии, вероятно, подводно - оползневого происхождения, мощностью 18 м. В средней части этого интервала, в прослое узловато-глинистых известняков обнаружены обильные остатки 13 видов трилобитов нганасанского горизонта: *Schoriecare latum* (Laz.), *Acrocephalinella borealica* (Laz.), *Acrocephalella granulosa* Ros., *Koldiniella convexa* Laz., *Poulsenella latensis* Ros., *Nganasanella nganasanensis* Ros., *Pauciella prima* (Laz.), *Pedinocephalites divulgatus* (Laz.), *Acidaspidella limata* Ros., *Grönwallina decora* Ros., «*Agnostus*» *comptus* Palmer, *Nahanagnostus nganasanicus* (Ros.), «*Agnostus*» *valentinus* Lochman [Розова, 1964]. В этой же работе сказано, что «нижняя граница нганасанского горизонта проводится по массовому появлению *Pauciella prima* (Laz.), *Koldiniella convexa* Laz., *Acrocephalella granulosa* Ros., *Acidaspidella limata* Ros. В стратотипе эта граница совпадает с подошвой 10-метровой пачки известняковой конгломерато-брекчии» [там же, с. 15]. Привязка палеонтологических образцов приводится только к литологическим пачкам без указания слоев.

В монографии 1968 года [Розова, 1968, с. 17] отмечено, что «за основание нганасанского горизонта принята подошва Нганасанской конгломерато-брекчии». В данной работе приведена конкретная нумерация слоев с фауной, из которых производились сборы трилобитов, поэтому можно уже более точно определить их местонахождение. По схеме распространения трилобитов видно, что слой с фауной 1 с видами, по которым проводится подошва

нганасанского горизонта, находится примерно на 15 м выше основания пачки конгломератобрекчий [там же, Рис. 7].

Таким образом, выявляется некоторое несоответствие в указании А.В. Розовой, где проводится нижняя граница нганасанского горизонта (и верхнего кембрия в ее понимании) – по массовому появлению *Pauciella prima*, *Koldiniella convexa*, *Acrocephalella granulosa*, *Acidaspidella limata* в слое с фауной 1 или по подошве 10-метровой пачки конгломератобрекчий.

Н.П. Лазаренко разделила отложения разреза р. Кулюмбэ на шесть местных зон (лон) и восемь подзон, и совместила подошву орактинской свиты с подошвой зоны *Pedinosephalina-Toxotis(?)*, по которой провела нижнюю границу верхнего кембрия.

Судя по объяснениям к палеонтологическим таблицам в работе [Лазаренко, Никифоров, 1968, с. 71], Н.П. Лазаренко включила в комплекс трилобитов нижней части зоны *Pedinosephalina-Toxotis(?)* виды, описанные из обнажений 211 (23) и 212 (24). В то же время, в схеме распространения трилобитов из этой же работы [там же, стр. 20] обнажение 211 (23) не относится к зоне *Pedinosephalina – Toxotis(?)*. Часть видов, помещенных в вышеуказанную схему, происходят не из стратотипического разреза р. Кулюмбэ: *Toxotis(?) venustus* Lazarenko (обр. 506) из разреза р. Маспаакы; *Plethopeltoides lepidus* Lazarenko (обр. 572) из разреза р. Маймеча; *Kazelia (?) volubilis* Lazarenko (обр. 69-е) из неизвестного разреза; *Sigmocheilus delicatus* Lazarenko (обр. 502-б, 502-В), *Drabia cylindrica* Lazarenko (обр. 502-В), *Raashellina paula* (обр. 502-б) Rosova, *Idiomesus hantaiensis* Lazarenko (обр. 502-б), *Agnostus (?) holtedahli* (Walcott et Resser) (обр. 502-б), *Kuljumbina propinqua* Lazarenko (502-П), *Menomonina asiatica* Lazarenko (обр. 502-Ю) из разреза нижнего течения р. Кулюмбэ (вблизи устья р. Горбиячин). То есть, данные виды, внесены в стратотипический разрез р. Кулюмбэ корреляционным путем. Часть видов имеют нумерацию без привязки к обнажениям разреза р. Кулюмбэ: *Grönwallina decora* Rosova (обр. χ), *Schmidaspis kuljumbensis* Lazarenko (обр. χ). Нет уверенности, что в схеме распространения трилобитов все эти формы точно помещены на верный стратиграфический уровень.

Ниже приведены роды и виды трилобитов из нижней части лоны *Pedinosephalina-Toxotis(?)*, для которых даны фотоизображения и привязки только в виде номеров обнажений [Лазаренко, Никифоров, 1968]. Эти обнажения имеют значительную мощность и протяженность, а стратиграфическая последовательность букв внутри каждого из них в работе не указана: *Igarkiella similis* Lazarenko (обр. 24-Н, 24-О, 24-Г, 212-И), *Koldiniella prolixa* Lazarenko (обр. 24-е, 24-П), *Oidalagnostus* sp. (обр. 24-б), *Clavagnostus sulcatus* Westergard (обр. 212-В), *Skryjagnostus implicatus* Lazarenko (обр. 23-д, 24-ж), *Peronopsis insignis* Wallerius (обр. 211-с, 211-н) и *Lomsucaspis perbona* (Rosova) = *Metanomocare perbonum* Rosova (обр. 211-к).

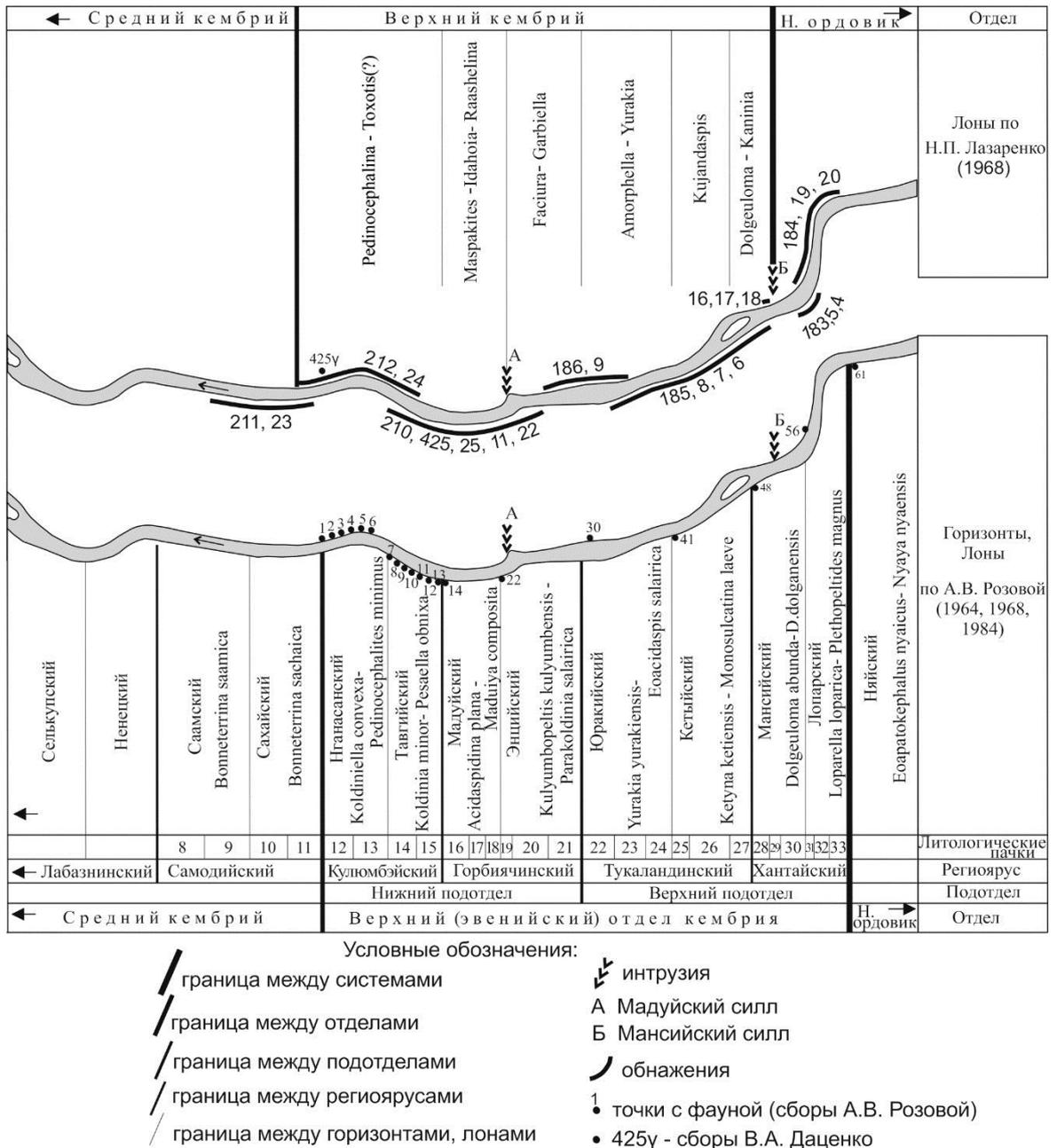
Представители родов *Oidalignostus* Westergard, *Skryjagnostus* Snajdr, *Clavagnostus* Howell, *Igarkiella* Rosova, *Lomsucaspis* Lazarenko характерны для среднекембрийских отложений. В сборах А.В. Розовой [Розова, 1964] представители этих же родов и видов встречены только в стратотипах саамского и сахайского горизонтов: *Peronopsis insignis* Wallerius (пачка Р-10, сахайский горизонт), *Lomsucaspis perbona* (Rosova) = *Metanomocare perbonum* Rosova, *Igarkiella igarkiensis* Ros., *Oidalignostus trispinifer* Westergard (пачка Р-9, саамский горизонт).

Из этого следует, что в разрезе р. Кулюмбэ обн. 211, 23 и низы обн. 212, 24 соответствуют пачкам Р-9, Р-10, Р-11 А.В. Розовой, т.е. части саамского и сахайскому горизонтам (Рисунок 3.2.1).

Необходимо определить, в каком стратиграфическом соотношении находятся подошва лоны *Pedinocephalina*-*Toxotis*(?) и основание стратотипа нганасанского горизонта.

Виды из слоя с фауной 1 схемы А.В. Розовой, по которым проводится подошва нганасанского горизонта, Н.П. Лазаренко описала из обр. 425γ. – *Koldiniella convexa* Laz., *Lorenzella? prima* Laz. = *Pauciella prima* (Laz.), *Schoriella lata* Laz. = *Schoriecare latum* (Laz.), *Acrocephalina borealica* Laz. = *Acrocephalinella borealica* (Laz.), *Pedinocephalina divulgata* Laz. (Лазаренко, 1960), *Homagnostus paraobesus* Lermontova, *Acrocephalella granulosa* Rosova и *Koldinia microphthalma* Kobayashi (Лазаренко, Никифоров, 1968). Для определения стратиграфического положения обр. 425γ рассмотрим схему распространения трилобитов [там же]. К сожалению, в данной стратиграфической колонке допущены противоречия: вид *Homagnostus paraobesus* Lermontova найден только в одной точке (в объяснениях к таблицам эта точка – обр. 425γ), которая в схеме указана в верхах пачки III, в то же время, некоторые другие формы, найденные в этом образце (425γ) на схеме показаны в более древних отложениях – в пачках I и II. Например, вид *Koldiniella convexa* Lazarenko указан из обр. 425γ и 450β, расположенных в средней части пачки I. Распространение вида *Acrocephalella granulosa* Rosova, найденного также в обр. 425γ, показано в пачке I и не выходит за пределы нижней части пачки II. То же самое отмечается для *Aagnostus? simplexiformis* Rosova – он указан в обр. 425γ, и по схеме, распространение этого вида укладывается в интервал пачки I и нижней части пачки II. Из этого следует, что обр. 425γ в схеме Н.П. Лазаренко помещен одновременно на разные уровни – в пачки I, II и III.

По вышеуказанным находкам трилобитов, вероятнее всего, слой с фауной 1 схемы Розовой соответствует обр. 425γ схемы Лазаренко. Толща, расположенная стратиграфически ниже обр. 425γ (это обн. 211, 23 и самая нижняя часть обн. 212, 24 от подошвы пласта конгломерато-брекчий до обр. 425γ (= слою с фауной 1)) входит в состав среднекембрийских сахайского и саамского горизонтов по схеме А.В. Розовой (Рисунок 3.2.1).



стратиграфическая колонка разреза с вынесенными на нее номерами слоев с буквенными обозначениями, которые, как было сказано выше, не были опубликованы в открытой литературе. Благодаря этой колонке, стало возможным установить, что обр. 425γ находится на 26,4 м выше подошвы орактинской свиты, то есть, действительно, выше нижней границы зоны *Pedinocephalina – Toxotis(?)*.

Полевые исследования на р. Кулюмбэ в 2017 году, в которых принимал участие автор, подтвердили, что существует только один единственный слой, богато насыщенный трилобитами, где встречаются совместно и в массовом количестве виды, встреченные в обр. 425γ и слое с фауной 1, по которым проводится подошва нганасанского горизонта: *Koldiniella convexa* Laz., *Schoriicare latum* (Laz.), *Acrocephalinella borealica* (Laz.), *Acrocephalella granulosa* Ros., *Nganasanella nganasanensis* Ros., *Pauciella prima* (Laz.), *Pedinocephalites divulgatus* (Laz.), *Grönwallina decora* Ros., *Nahanagnostus nganasanicus* (Ros.) и другие. По нумерации А.И. Варламова этот слой обозначен 802-II-2. Таким образом, обр. 425γ Лазаренко соответствует слою с фауной 1 Розовой и слою 802-II-2 Варламова. По уточненным данным он расположен на 29,7 м выше основания орактинской свиты.

Из всего вышесказанного следует, что в едином разрезе р. Кулюмбэ нижняя граница зоны *Pedinocephalina – Toxotis(?)* проводится по подошве орактинской свиты, в основании которой лежит пласт подводно-оползневых конгломерато-брекчий. На 29,7 м выше подошвы орактинской свиты находится слой (обр. 425γ = слой с фауной 1 = 802-II-2) с резким массовым появлением вида *Koldiniella convexa* и более десяти сопутствующих ему видов, по которому проводится нижняя граница нганасанского горизонта.

Роды и виды, встреченные в зоне *Pedinocephalina – Toxotis(?)* ниже обр. 425γ не должны включаться в состав нганасанского горизонта, как это было сделано при объединении этих подразделений в одну схему. К этим родам и видам относятся: *Oidalgagnostus* sp., *Peronopsis insignis* Wallerius, *Lomsucaspis perbona* (Rosova), *Igarkiella similis* Lazarenko, *Homagnostus fecundus* Pokrovskaya et Ergaliev и др. При чем, последний приведен в схеме Лазаренко только в качестве латинского названия – фотоизображение, описание и точная привязка его из разреза р. Кулюмбэ отсутствует, и сейчас трудно сказать, что подразумевалось под этим названием, тем более оно долгое время оставалось *nom. nud.* Тем не менее, это название перешло в характеристику нганасанского горизонта и именно на него во многом опираются специалисты при определении возраста горизонта и его корреляции. Повторные сборы нескольких сезонов не подтвердили наличие этого вида в разрезе р. Кулюмбэ.

Формы, описанные Лазаренко из нижней части зоны *Pedinocephalina – Toxotis(?)*, в схеме Розовой найдены в стратотипах саамского и сахайского горизонтов, которые в едином разрезе подстилают нганасанский горизонт. Определения трилобитов сборов 2017 года подтвердили,

что указанные трилобиты развиты в верхней части подстилающей лабазной свиты, а часть из них переходит в самое основание орактинской свиты (в 29,7 м), ниже слоя с массовым обновлением комплекса, т.е. ниже слоя с фауной 1 = обр. 425γ = 802-II-2.

Таким образом, в схемах Розовой и Лазаренко, разработанных по одному разрезу р. Кулюмбэ, нижняя граница верхнего кембрия была проведена на разных стратиграфических уровнях (Рисунок 3.2.2.). Поскольку, горизонты, выделенные Розовой, были объединены с трилобитовыми зонами Лазаренко, и подошвы нганасанского горизонта и зоны *Pedinocephalina* – *Toxotis*(?) стали тождественны, стратотип нганасанского горизонта был неверно охарактеризован более древними трилобитами из низов зоны *Pedinocephalina* - *Toxotis*(?).

Сопоставление более молодых биостратиграфических подразделений схем А.В. Розовой и Н.П. Лазаренко менее проблематичны. В схеме А.В. Розовой [Розова, 1964] подошва тавгийского горизонта, лона *Koldinia minor* – *Pesaiella obnixa*, проводится по появлению *Pesaiella obnixa* Ros., *Koldinia minor* Kob., *Camaraspis*(?) *singula* Ros., *Nganasanella interminata* Ros., а характерными видами горизонта являются *Modocia integella* Ros., *Caulaspina convexa* Ros. В работе [Лазаренко, Никифоров, 1968] опубликованы виды *Koldinia minor* Kob., *Camaraspis*(?) *singula* Ros., *Pesaiella perfida* N.Tchern. и *Modocia arctica* (Walcott et Resser) из слоев пачки IV, т.е. из верхней половины лона *Pedinocephalina* - *Toxotis*(?). На данном уровне и проходит подошва тавгийского горизонта. Таким образом, лона *Pedinocephalina* - *Toxotis*(?) охватывает верхи сахайского, нганасанский и тавгийский горизонты (Рисунок 3.2.1, 3.2.2.).

Вышележащие подразделения сопоставляются однозначно (Рисунок 3.2.2.).

Нижняя граница мансийского горизонта, подошва лона *Dolgeuloma abunda* - *D. dolganensis*, схемы А.В. Розовой проводится по появлению зонального вида *Dolgeuloma abunda* Ros. В схеме Н.П. Лазаренко по появлению видов *Dolgeuloma abunda*, *D. dolganensis* проводится нижняя граница верхней подзоны *Dolgeuloma* зоны *Dolgeuloma* - *Kaninia*, что соответствует низам мансийского горизонта схемы А.В. Розовой.

Границу кембрия и ордовика Н.П. Лазаренко проводит по кровле зоны *Dolgeuloma* - *Kaninia* [Лазаренко, Никифоров, 1968]. А.В. Розова эту границу проводит по появлению вида *Еоаратокефалус няикус* (Rosova) в подошве няйского горизонта [Розова, 1963, 1968, 1970, Розова в Фанерозой, 1984; Розова, Ядренкина, 1967; Варламов и др., 2005; Варламов, Розова, 2009; Опорный..., 2022, том II]. Разница в положении границы кембрия и ордовика в разрезе р. Кулюмбэ в схемах А.В. Розовой и Н.П. Лазаренко равна почти целому региоярису – хантайскому региоярису.

Таким образом, анализ сопоставления верхнекембрийских биостратиграфических схем А.В. Розовой и Н.П. Лазаренко, установленных по трилобитам в едином разрезе р. Кулюмбэ, привел к следующим выводам: нижняя граница верхнего кембрия, проводимая А.В. Розовой по

| Схема А.В. Розовой (1964, 1968, 1984)   |  |  |  | Схема Н.П. Лазаренко (1968)  |      |                                       |                 |  |
|---|--|--|--|--|------|---------------------------------------|-----------------|--|
| Отдел   | Подотдел   | Региярус   | Трилобиты  | Горизонт, лона   | Лона | Трилобиты                             | Отдел           |  |
| Верхний (эвенкийский) отдел кембрия   | Нижний ордовик   |  |  | Няйский<br>Eoapatokephalus<br>nyaicus  |      |                                       | Нижний ордовик  |  |
|   |  | Хангайский   |  | Лопарский<br>Loparella<br>lopatica –<br>Plethopeltides<br>magnus   |      |                                       |                 |  |
|   |  |  | <i>Dolgeuloma abunda, D. dolganensis</i>   | Мансийский<br>Dolgeuloma<br>abunda–<br>D. dolganensis  |      | Dolgeuloma-<br>Kaninia                |                 | <i>Dolgeuloma abunda, D. dolganensis</i><br><br><i>Kaninia quadrata, K. ventosa</i>  |
|   | Туханский  | Тукаландинский   | <i>Kaninia? quadrata</i><br><i>K.?</i> sp. 1, <i>K.?</i> sp. 2   | Кетыйский<br><br>Ketyna ketiensis–<br>Monosulcatina<br>laeve   |      | Kujandaspis                           |                 | <i>Monosulcatina incerta</i><br><i>Kujandaspis ketiensis</i>   |
|   |  |  | <i>Monosulcatina laeve</i><br><i>Ketyna ketiensis</i>  |  |      |                                       |                 |  |
|   |  | Туханский  | <i>Amorphella modesta</i><br><i>Polyariella pallida</i><br><i>Graciella graciensis</i><br><i>Eoacidaspis salairica</i><br><i>Yurakia yurakiensis</i> | Юракийский<br><br>Yurakia<br>yurakiensis –<br>Eoacidaspis<br>salaireica  |      | Amorphella-<br>Yurakia                |                 | <i>Amorphella modesta</i><br><i>Polyariella pallida</i><br><i>Graciella graciensis</i><br><i>Eoacidaspis amplicauda</i><br><i>Yurakia yurakiensis</i>  |
|   | Куторский  | Горбьянинский  | <i>Aplexura pulchella</i><br><br><i>Parakoldinia salairica</i>   | Энцийский<br><br>Kulyumbopeltis<br>kulyumbensis –<br>Parakoldinia<br>salaireica  |      | Faciura-<br>Garbiella                 |                 | <i>Aplexura pulchella</i><br><br><i>Koldinia salairica</i><br><br><i>Faciura infida</i>  |
|   |  |  | <i>Faciura premiera</i>  |  |      |                                       |                 |  |
|   |  | Кулюмбэйский   | <i>Kuraspis acricula</i><br><i>Raashelina paula</i><br><i>Taeniccephalus polyaricus</i><br><i>Maduiya composita</i>                                  | Мадуйский<br>Acidaspidina<br>plana – Maduiya<br>maduensis  |      | Maspakites-<br>Idahoia-<br>Raashelina |                 | <i>Kuraspis acricula</i><br><i>Raashelina paula</i><br><i>Pesaiella polyarica</i><br><i>Maduiya composita</i>  |
|   |  |  | <i>Pesaiella obnixa</i><br><i>Koldinia minor</i><br><i>Caulaspina convexa</i><br><i>Modocia integella</i><br><i>Camaraspis(?) singula</i>            | Тавгийский<br>Koldinia minor–<br>Pesaiella obnixa  |      | Pedinocephalina-<br>Toxotis(?)        |                 | <i>Pesaiella perfida</i><br><i>Koldinia minor</i><br><i>Caulaspina convexa</i><br><i>Modocia arctica</i><br><i>Camaraspis(?) singula</i>   |
|   | слой 1 - <i>Pedinocephalites divulgatus</i> ,<br><i>Koldiniella convexa</i> , <i>Acrocephalella</i><br><i>granulosa</i> , <i>Pauciella prima</i><br><i>Schoriecare latum</i> , <i>Acrocephalinella</i><br><i>borealica</i> | Нганасанский<br>Koldiniella<br>convexa–<br>Pedinocephalites<br>minimus | • слой 1 = 425γ •  | <i>обр.425γ - Pedinocephalites divulgatus</i><br><i>Koldiniella convexa</i> , <i>Acrocephalella</i><br><i>granulosa</i> , <i>Pauciella prima</i><br><i>Schoriecare latum</i> , <i>Acrocephalinella</i><br><i>borealica</i> |      |                                       |                 |  |
|   | Средний кембрий  | Самодийский  | <i>Koldiniella</i> sp. (P-10)<br><i>Peronopsis insignis</i> (P-10)<br><i>Phalacromidae</i> gen.et sp.indet.(P-10)                                    | Сахайский<br>Bonneterrina<br>sachaica  |      |                                       |                 | <i>Koldiniella proluxa</i> (обр.24-е, П)<br><i>Clavagnostus sulcatus</i> (обр.212-W)<br><i>Igarkiella similis</i> (обр.24-Н,О,Г, 212-И)<br><i>Oidalagnostus</i> sp. (обр.24-б)<br><i>Peronopsis insignis</i> (обр.211-с, h)<br><i>Skryjagnostus implicatus</i> (обр.23-д,24-ж)<br><i>Lomsucaspis perbona</i> (обр.211-к) |
| <i>Lomsucaspis perbona</i> (P-9)<br><i>Oidalagnostus trispinifer</i> (P-9)<br><i>Igarkiella igarkiensis</i> (P-9) |  |  | Саамский<br>Bonneterrina<br>saamica  |  |      |                                       |                 |  |
|   |  |  |  |  |      |                                       | Средний кембрий |  |

Рисунок 3.2.2. Сопоставление двух биостратиграфических схем А.В. Розовой и Н.П. Лазаренко, разработанных в едином разрезе р. Кулюмбэ. В колонку «трилобиты» внесены общие формы, опубликованные авторами из своих коллекций.

подшве стратотипа нганасанского горизонта расположена выше границы, предлагаемой Н.П. Лазаренко по подшве лоны Pedinoserphalina - Toxotis(?). Некорректное отношение толщи

нижней части лоны *Pedinocephalina - Toxotis(?)* к нганасанскому горизонту в эталонной шкале современной Региональной схемы кембрия [Решение..., 1983, с. 113, табл. 12, лист 2; Региональная..., 2021, лист. 3] обусловило неверное включение трилобитов из нижележащих отложений в нганасанский горизонт, что повлияло на дальнейшие корреляционные построения. Необходимо исключить из комплекса, относимого к нганасанскому горизонту, трилобиты, характерные для нижней части лоны *Pedinocephalina - Toxotis(?)*. Лоны и зоны двух схем, установленные в средней части разреза, сопоставляются в полном объеме. Верхняя граница верхнего кембрия в схемах А.В. Розовой и Н.П. Лазаренко проводилась на разных стратиграфических уровнях с разницей в почти целый регионрус.

Как показывает данный анализ, объединение разных схем и шкал, даже построенных по единому разрезу, в одну сводную колонку, может привести к появлению различного рода ошибок, которые заметно влияют на стратиграфические и корреляционные построения.

### **3.3. Биостратиграфическое расчленение разреза р. Кулюмбэ по новым данным. Выбор новых зональных видов-индексов и уточнение границ всех подразделений верхнего кембрия данного разреза**

На р. Кулюмбэ в виде единого разреза (почти без задернованных участков) вскрыты отложения, начиная с верхней части среднего кембрия до нижней части ордовика. В основополагающей работе 1968 года по разрезу р. Кулюмбэ, в которой установлены стратотипы верхнекембрийских горизонтов, на рисунке 7 [Розова, 1968, с. 16] дано точное распространение видов трилобитов с привязками к слоям разреза. Из этого рисунка следует, что нижние границы некоторых горизонтов проведены стратиграфически ниже (иногда заметно ниже), чем первое появление их видов-индексов. Подошва нганасанского горизонта проведена по подошве слоя конгломерато-брекчий, что более чем на 20 м ниже появления вида-индекса *Koldiniella convexa*; второй вид-индекс нганасанского горизонта *Pedinocephalites minimus* распространен только в тавгийском горизонте [там же]. Подошва энцийского горизонта проведена примерно на 50 м ниже первого появления видов-индексов *Kulyumbopeltis kulyumbensis* и *Parakoldinia salairica* [там же]. Также примерно на 40 – 50 м ниже, чем появление *Yurakia yurakiensis* и *Eoacidaspis salairica* была проведена подошва юракийского горизонта. Нижняя граница няйского горизонта, лежащего в основании ордовика, проведена на 50 – 60 м ниже первого появления вида-индекса *Eoapatokephalus nyaicus* [там же]. Возможно, такое проведение границ связано с их традиционным в то время установлением по подошвам литологических слоев (пачек), внутри которых появились виды-индексы, не взирая даже на то, что эти слои (пачки) могут иметь

значительные мощности. Это заметно затрудняет корреляцию на больших территориях, и особенно разнофациальных толщ.

Ниже изложено биостратиграфическое расчленение по новым данным верхнекембрийской части стратотипического разреза р. Кулюмбэ, а также характеристика подстилающих и перекрывающих отложений. Нижняя граница местной зоны (лоны), лежащей в основе горизонта, проводилась по первому появлению вида (или видов)-индексов, верхняя – совпадает с нижней границей перекрывающей лоны. При изучении нового материала были монографически переописаны ранее известные из этого разреза виды, в том числе и виды-индексы. Наряду с каменным материалом из новых коллекций, были переизучены экземпляры из коллекций А.В. Розовой с р. Кулюмбэ и из разреза толсточи́хинской свиты горы Орлиная (северо-восточный Салаир), которые хранятся в ЦКП «Геохрон» г. Новосибирска. Этот анализ показал, что часть видов, которые были выбраны А.В. Розовой в качестве видов-индексов не могут быть ими. Для лоны энцийского горизонта А.В. Розовой были выбраны *Kulyumbopeltis kulyumbensis* (Rosova), 1963 и *Parakoldinia salairica* (Sivov), 1955, при этом указано, что в основании подразделения лежат слои мощностью 30 м с *Taenora* aff. *platifrons* Palmer, *Labiostrella superna* Rosova, *Parakoldinia striata* Rosova, *Aplexura pulchella* Rosova [Розова, 1968, с. 20]. Переизучение экземпляров, относимых к *Parakoldinia salairica* в разрезе р. Кулюмбэ, показало, что они не относятся к данному виду, и в новых коллекциях представители вида *salairica* также не встречены (подробнее см. в замечаниях к роду *Parakoldinia*). Второй вид-индекс *kulyumbensis*, на взгляд автора, относится к роду *Plethopeltoides* Khramova, 1968, и по изученным данным встречается довольно редко – в новых коллекциях единичные экземпляры этого вида найдены только в самых верхах энцийского горизонта. В данной работе для лоны, лежащей в основе энцийского горизонта, в качестве видов-индексов выбраны виды *Faciura premiera* Rosova, 1963 и *Lepiduaspidis lepidus* (Lazarenko), 1968. В схеме Н.П. Лазаренко в этом стратиграфическом интервале была выделена зона *Faciura – Garbiella*, то есть в качестве одного из индексов выбран род *Faciura* Rosova, 1963. Как показывают известные на данный момент материалы, этот род связывает северо-запад Сибирской платформы, через центральную часть, с юго-восточной ее частью. На взгляд автора, выбор рода в качестве зонального индекса значительно расширяет диапазон и неточность возможной корреляции, поскольку вертикальное распространение рода обычно довольно велико. По этой причине, для лоны энцийского горизонта выбран в данной работе конкретный вид – *Faciura premiera*. Второй вид-индекс *lepidus* ранее был отнесен Н.П. Лазаренко к роду *Plethopeltoides* Khramova, 1968 [Лазаренко, Никифоров, 1968]. В данной работе на его основе установлен новый род *Lepiduaspidis* Makarova gen. nov. *Lepiduaspidis lepidus* был выбран в качестве вида-индекса лоны энцийского горизонта, поскольку встречается в разных частях Сибирской платформы: он развит на северо-западе, в

скважинах севера центральной части, и на юго-востоке, в разрезе р. Алдан, то есть является связующим звеном вмещающих отложений обширной территории. При переописании вида *Pedinocephalites minimus* Rosova, 1964, выбранного А.В. Розовой в качестве вида-индекса для лоны нганасанского горизонта, автор пришел к выводу, что данный вид является младшим синонимом *P. divulgatus* Lazarenko, 1960. Кроме того, *P. minimus* никак не может быть видом-индексом нганасанского горизонта, поскольку по данным А.В. Розовой развит только в тавгийском горизонте. Вид-индекс лоны тавгийского горизонта *Pesaiella obnixa* Rosova, 1964 является младшим синонимом *P. perfida* (N. Tchernysheva), 1960. Род *Maduiya* Rosova, 1963 ограничился только одним типовым видом – *M. maduensis*, поэтому вид-индекс мадуйского горизонта *composita*, ранее относившийся к *Maduiya*, в настоящее время относится к новому роду *Maduina* gen. nov.

Для ныйского горизонта, лежащего в основании ордовика, основным видом-индексом, по появлению которого проводится подошва этого горизонта, выбран *Eoapatokephalus antiquus* Rosova et Makarova sp. nov. Ранее нижняя граница ныйского горизонта проводилась по появлению вида *Eoapatokephalus nyaicus* (Rosova), 1968 [Розова, 1968, Розова в Фанерозой, 1984]. Тем не менее, на рисунке 7 [Розова, 1968], отражающем точное распространение видов трилобитов, показано, что подошва ныйского горизонта проведена в подошве литологической пачки, которая на 50-60 м ниже первого появления *E. nyaicus*, и на 10-15 м ниже *E. aff. nyaicus*.

Изучение коллекций из разреза р. Кулюмбэ (новые материалы и материалы А.В. Розовой, вошедшие в монографию 1968 и хранящиеся в ЦКП «Коллекция Геохрон» (г. Новосибирск)) показало, что в более древних слоях, чем первое появление *E. nyaicus*, развит самостоятельный вид, описанный здесь, как новый вид *E. antiquus*. К этому виду, вероятнее всего, относится кранидий, определенный ранее А.В. Розовой, как *E. aff. nyaicus*, и найденный несколько выше проведенной ею подошвы ныйского горизонта. Таким образом, уже в 1968 году, несмотря на то, что видом-индексом ныйского горизонта считался *E. nyaicus*, подошва горизонта проводилась вблизи находок *E. antiquus*. В данной работе удалось изучить стратиграфическое распространения вида *E. antiquus* и точно привязать его местонахождения к послойному описанию разреза р. Кулюмбэ, выполненному А.И. Варламовым. Таким образом, в стратотипическом разрезе объем ныйского горизонта, в целом, не изменился (или изменился незначительно), но удалось внести принципиальные изменения в определение этого объема, и точное установление нижней границы горизонта. Появление представителей рода *Eoapatokephalus* Rosova, 1983 представляет собой качественное изменение в комплексе трилобитов и уверенно отсекает нижележащие отложения от вышележащих. Эта граница протягивается на юг Сибирской платформы, и определяется на прилегающих территориях.

Впервые в стратотипическом разрезе р. Кулюмбэ найдены представители таких важных родов, как *Saukiella* Ulrich et Resser, 1933 и *Kirengina* Ogienko, а также вида *Dolgeuloma turumakitica* Rosov. Эти находки позволяют с гораздо большей точностью сопоставлять переходные отложения кембрия и ордовика юга Сибирской платформы. Учитывая эти находки, был пересмотрен возраст некоторых отложений, развитых в бассейне верхнего течения р. Лена (подробнее см. в Главе 4). Кроме того, впервые на северо-западе Сибирской платформы найден представитель рода *Quebecaspis* Rasetti – *Quebecaspis arealis* sp. nov. в стратотипе юракийского горизонта. Это позволило на данном стратиграфическом уровне связать юго-восток Сибирской платформы, через центральную ее часть с северо-западом.

Традиционно считалось, что трилобиты из стратотипического разреза р. Кулюмбэ являются эндемиками. Тем не менее, многие роды и некоторые виды распространены в других районах Сибирской платформы: на западе – разрезы рек Курейка, Летняя, Подкаменная Тунгуска, на севере центральной части – р. Котуй, скважины в районе р. Мархи, на северо-востоке – р. Силигир, на востоке – р. Тюнг, на юго-востоке – р.р. Алдан, Керби, на юге – р. Киренга, бассейн р. Ангары и др., а также в Алтае-Саянской области (разрезы рек Большая Иша, Майма и др.) и в некоторых регионах мира (Казахстан, Китай, Канада). На Сибирской платформе в большинстве глубоких скважин в отложениях верхнего кембрия, найден кулюмбинский комплекс [Огиенко, Гарина, 2001]. Таким образом, он играет определяющую роль в сопоставлении верхнекембрийских толщ по всей территории Сибирской платформы.

Все местоположения трилобитов привязаны к описанию слоев разреза р. Кулюмбэ, выполненных А.И. Варламовым. Это послышное описание дало возможность установить точное распространение всех таксонов в стратотипическом разрезе, а значит более точно провести границы выделенных ранее подразделений. Автором было уточнено стратиграфическое положение важных родов и видов, на которых базируется региональная корреляция (подробнее см. Главу 5.). Проведена фотодокументация каждого слоя отбора трилобитов в разрезе р. Кулюмбэ. Это гарантирует надежное обнаружение слоев с фауной последующими специалистами, что обеспечивает проверяемость проведенных границ и их уточнение. Фотографии слоев, в которых найдены первые представители видов-индексов, по которым проведены нижние границы подразделений в разрезе р. Кулюмбэ, приведены в данной главе.

### **Средний кембрий**

#### **Самодийский регионорус**

#### **Сахайский горизонт**

#### **(лона *Bonneterrina sachica*)**

Выделен А.В. Розовой в 1963 году [Розова, 1963]. По описанию и нумерации слоев А.И. Варламова подошва проводится в слое 800-27а лабазной свиты. В данную работу включен

комплекс трилобитов из верхней половины стратотипа сахайского горизонта (70 м верхов лабазной свиты и около 30 м низов орактинской свиты), в качестве характеристики подстилающих отложений нганасанского горизонта, который некоторыми специалистами относится к верхнему отделу кембрия [Розова, 1968; Розова в Варламов и др., 2005; Опорный..., 2022, т. II].

По новым сборам трилобитов в верхах сахайского горизонта развиты перешедшие из более низких слоев *Acrocephalinella borealica* (Lazarenko), *Catuniella lauta* Lazarenko, встречены самые молодые представители *Kontrastina samodiica* Rosova, *Bonneterrina sachaiica* Rosova, *Koldiniella orbiculata* N.Tchernysheva, а также *Oidalagnostus* aff. *trispinifer* Westergård. Здесь появился вид *Igarkiella similis* Lazarenko (сменивший более древний *I. igarkaensis* Rosova), и впервые появились роды *Pauciella* Rosova (представлен типовым видом *prima* (Lazarenko)) и *Toxotiformis* Makarova (найдена форма *Toxotiformis* sp. 1 и несколько выше типовой вид *T. venustus* (Lazarenko)). В самых верхах горизонта появились новые роды и виды: *Nganasanella* Rosova (вид *N. tavgensis* Rosova), *Acrocephalella* Rosova (вид *A. granulosa* Rosova, 1963), *Pedinocephalites* Rosova (*P.* aff. *divulgatus* (Lazarenko)), *Caulaspina* Rosova (вид *C. vetuse* sp. nov.), а также вид *Schoriecare latum* (Lazarenko). В целом, стратотип сахайского горизонта достаточно хорошо и равномерно охарактеризован трилобитами. Вид-индекс *Bonneterrina sachaiica* встречается от подошвы горизонта (слой 800-27а) до верхней его части (800-43а). Часть видов и появившиеся роды переходят в вышележащие отложения нганасанского горизонта, что стратиграфически их связывает.

Мощность изученной части сахайского горизонта 95 м. Верхняя граница лоны совпадает с подошвой перекрывающей лоны *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*, на которой основывается нганасанский горизонт кулюмбэйского региояруса.

### **Кулюмбэйский региоярус (нижняя половина)**

#### **Нганасанский горизонт**

#### **(лона *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*)**

Выделен А.В. Розовой в 1963 году [Розова, 1963]. По уточненным данным, подошва проводится в слое 802-II-1 орактинской свиты (Рисунок 3.3.1.) по первому появлению вида-индекса *Koldiniella convexa* Lazarenko, 1960. Ранее эта граница проводилась на несколько метров выше, в слое 802-II-2 [Варламов, 2012; Макарова, 2022]. В этом слое *K. convexa* встречается в массовом количестве совместно с массовыми представителями других родов и видов. Количеством экземпляров трилобитов слой 802-II-2 (мощностью 1,5 м) заметно отличается от других слоев, так как некоторые прослойки сложены непосредственно панцирями трилобитов. На данном интервале разреза слой можно считать маркирующим. В том числе по этой причине, удалось достоверно установить тождественность нумерации этого слоя разными



Рис. 3.3.1. Подошва стратотипа нганасанского горизонта в разрезе р. Кулюмбэ (правый берег) в слое 802-II-1 орактинской свиты.

исследователями – Н.П. Лазаренко, А.В. Розовой и А.И. Варламовым (обр. 425γ=сл.1=802-II-2). Тем не менее, новые данные показали, что вид-индекс *K. convexa* впервые появился ниже, в слое 802-II-1, поэтому подошва нганасанского горизонта сейчас проводится в этом слое.

В подошве горизонта совместно с видом-индексом появились *Koldiniura prolixa* (Lazarenko), *Grönwallina decora* Rosova и новый вид *Nericella parva* sp. nov. Из нижележащих слоев в нганасанский горизонт перешли *Skryjagnostus? implicatus* Lazarenko, *Acrocephalinella borealica*, *Igarkiella similis*, *Pauciella prima*, *Nganasanella tavgaensis*, *Acrocephalella granulosa*, *Schoriecare latum*, *Toxotiformis venustus*, представители рода *Pedinocephalites* (вид *P. divulgatus*). Необходимо отметить, что род *Acrocephalella* развит только в переходных слоях сахайского и нганасанского горизонтов, и больше в разрезе р. Кулюмбэ нигде не встречен. Аналогично можно сказать о родах *Koldiniura* и *Grönwallina*, которые найдены только в самых низах нганасанского горизонта. Всего в нганасанском горизонте встречено 23 рода и 29 видов (включая aff.) (Рисунок 3.3.2). Из них:

Космополитные (Рисунок 3.3.3): (*Nahannagnostus* Pratt)

Очень широко распространенные: 2 рода (*Nganasanella* Rosova, *Onchonotellus* Lermontova)

Широко распространенные: 3 рода (*Koldiniella* Lermontova, *Parakoldinia* Rosova, *Buttsia* Wilson) и 3 вида (*Nahannagnostus nganasanicus* (Rosova), *N.? logani* Pratt, *Acmarrhachis? aff. acutus* (Kobayashi))

Региональные (сибирские): 12 родов (*Schoriecare* Rosova, *Acrocephalinella* M. Romanenko, *Koldinia* Walcott et Resser, *Koldiniura* gen. nov., *Pedinocephalites* Rosova, *Caulaspina* Rosova, *Bolaspidellus* Lazarenko, *Kuraspis* N. Tchernysheva, *Grönwallina* Rosova, *Pauciella* Rosova,



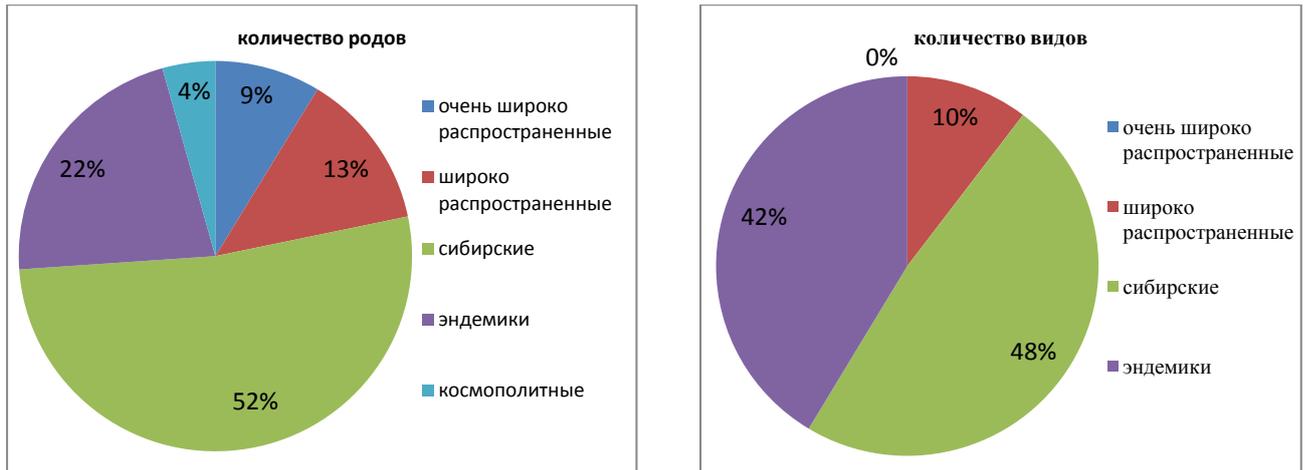


Рисунок 3.3.3. Процентное соотношение количества родов и видов в стратотипе нганасанского горизонта, имеющих различное географическое распространение

*Toxotiformis* Makarova, *Paracoosia* Kobayashi) и 14 видов (*“Agnostus” simplexiformis* Rosova, *Acrocephalinella borealica* (Lazarenko), *Koldiniella convexa* Lazarenko, *Koldinia microphthalma* Kobayashi, *Parakoldinia infima* (Lazarenko), *Pedinocephalites divulgatus* (Lazarenko), *Schoriecare latum* (Lazarenko), *Sch. aff. comptum* Pegel, *Caulaspina convexa* Rosova, *Bolaspidellus modestus* Lazarenko, *Kuraspis antiquus* Rosova, *Grönwallina decora* Rosova, *Pauciella prima* (Lazarenko), *Nganasanella tavgaensis* Rosova)

Эндемики разреза р. Кулюмбэ: 5 родов (*Poulsenella* Rosova, *Nericella* Rosova, *Igarkiella* Rosova, *Acrocephalella* Rosova, *Acidaspidella* Pokrovskaya) и 12 видов (*Nganasanella nganasanensis* Rosova, *Poulsenella latensis* Rosova, *Onchonotellus privus* Rosova, *Buttsia mala* sp. nov., *Koldiniura prolixa* (Lazarenko), *Nericella parva* sp. nov., *Skryjagnostus? implicatus* Lazarenko, *Igarkiella similis* Lazarenko, *Acrocephalella granulosa* Rosova, *Toxotiformis venustus* (Lazarenko), *Acidaspidella limata* Rosova, *Modocia? aff. integella* Rosova).

Для вида *Catuniella lauta* нганасанский горизонт является транзитным – вид найден в подстилающем сахайском и в перекрывающем тавгийском горизонтах, но в самом нганасанском пока не встречен. Вид-индекс *Koldiniella convexa* достоверно распространен в нижней части нганасанского горизонта, при чем массово встречается только в одном слое, а в остальных – в виде единичных находок. Вероятно, распространение вида может протягиваться до низов тавгийского горизонта, где найден пигидий *K cf. convexa*. Вид-индекс *Pedinocephalites divulgatus* распространен от самой нижней части нганасанского горизонта до средней части тавгийского горизонта.

В целом, нганасанский горизонт охарактеризован трилобитами неравномерно – основные находки приурочены к нижней его части. Доминирующими родами и видами являются регионально распространенные по Сибирской платформе. Однако суммарное

количество космополитных, очень широко и широко распространенных родов составляет значительную часть – 26%, что дает возможность для корреляции с различными регионами мира. Среди видов широко распространенные также составляют заметную долю (10%).

Мощность подразделения 147,3 м. Верхняя граница лоны совпадает с подошвой перекрывающей лоны *Koldinia minor* – *Pesaiella perfida*, на которой основывается тавгийский горизонт кулюмбэйского региояруса, относящийся к верхнему (эвенийскому) отделу кембрия.

**Верхний (эвенийский) отдел кембрия**  
**Кулюмбэйский региоярус (верхняя половина)**  
**Тавгийский горизонт**  
**(лона *Koldinia minor* – *Pesaiella perfida*)**

Выделен А.В. Розовой в 1963 году [Розова, 1963]. Подошва проводится в слое 803-I-3 орактинской свиты (Рисунок 3.3.4) по первому появлению видов-индексов *Koldinia minor* Kobayashi и *Pesaiella perfida* (N. Tchernysheva). Совместно с видами-индексами появились *Nganasanella bella* (Rosova), *Apachia sima* Lazarenko и *Koldinia arealica* sp. nov. Также в горизонте впервые появились *Nganasanella granulosa* Rosova et Makarova, *Modocia? integella* Rosova, *Pteraspis planus* sp. nov., *Labiostrella vera* Rosova, *Pesaiella polyarica* (Rosova) и представители рода *Sukhanaspis* Lazarenko. Многие роды и виды перешли из нижележащего подразделения. Для вида *Bolaspidellus modestus* Lazarenko из нганасанского горизонта, тавгийский, как и вышележащий мадуйский, являются транзитными – в этих подразделениях он не найден, а встречен выше – в энцийском горизонте. Виды-индексы *Koldinia minor*, *Pesaiella*



Рисунок 3.3.4. Подошва стратотипа тавгийского горизонта в разрезе р. Кулюмбэ (правый берег) в слое 803-I-3 орактинской свиты

*perfida* занимают практически весь объем подразделения. Всего тавгийский горизонт включает 16 родов и 23 вида (включая cf.) (Рисунок 3.3.5).

Очень широко распространенные (Рисунок 3.3.6): 2 рода (*Nganasanella* Rosova, *Apachia* Frederickson)

Широко распространенные: 2 рода (*Koldiniella* Lermontova, *Parakoldinia* Rosova), 1 вид (*Nganasanella tavgaensis* Rosova)

Региональные (сибирские): 10 родов (*Pesaiella* Rosova, *Koldinia* Walcott et Resser, *Schoriecare* Rosova, *Pedinocephalites* Rosova, *Caulaspina* Rosova, *Catuniella* Jegorova, *Kuraspis* N. Tchernysheva, *Pauciella* Rosova, *Toxotiformis* Makarova, *Pteraspis* Rosova et Makarova) и 14 видов (*Koldinia minor* Kobayashi, *K. microphthalma* Kobayashi, *Koldiniella* cf. *convexa* Lazarenko, *Parakoldinia infima* (Lazarenko), *Pesaiella perfida* (N. Tchernysheva), *P. polyarica* (Rosova), *Pedinocephalites divulgatus* (Lazarenko), *Schoriecare latum* (Lazarenko), *Apachia sima* Lazarenko, *Caulaspina convexa* Rosova, *Catuniella lauta* Lazarenko, *Kuraspis antiquus* Rosova, *Pauciella prima* (Lazarenko), *Nganasanella granulosa* Rosova et Makarova)

Эндемики разреза р. Кулюмбэ: 2 рода (*Labiostrella* Rosova, *Acidaspidella* Pokrovskaya) и 8 видов (*Labiostrella vera* Rosova, *Nganasanella nganasanensis* Rosova, *N. bella* (Rosova), *Acidaspidella limata* Rosova, *Toxotiformis venustus* (Lazarenko), *Modocia? integella* Rosova, *Koldinia arealica* sp. nov., *Pteraspis planus* sp. nov.).

Как и в подстилающем горизонте, основную часть родов и видов занимают регионально распространенные по Сибирской платформе. Доля очень широко распространенных и широко распространенных родов незначительно снизилась, то есть корреляционный потенциал с другими регионами практически не изменился. В то же время, снизилась доля эндемиков, развитых только в разрезе р. Кулюмбэ. Необходимо отметить, что род *Labiostrella*, помещенный здесь в группу эндемиков, чрезвычайно близок североамериканскому роду *Labiostria*, и возможно, является его младшим синонимом, поэтому, вероятно, в дальнейшем будет перемещен в группу широко распространенных. Мощность подразделения 90,6 м. Верхняя граница лоны совпадает с подошвой перекрывающей лоны *Acidaspidina plana* – *Maduina composita*, на которой основывается мадуйский горизонт горбьячинского региояруса.

### **Горбьячинский региоярус**

#### **Мадуйский горизонт**

#### **(лона *Acidaspidina plana* – *Maduina composita*)**

Выделен А.В. Розовой в 1963 году [Розова, 1963]. Подошва проводится в слое 803-III-3 орактинской свиты по первому появлению вида-индекса *Maduina composita* (Rosova). Совместно с видом-индексом появляются *Parakoldinia trita* (Lazarenko) и новый вид

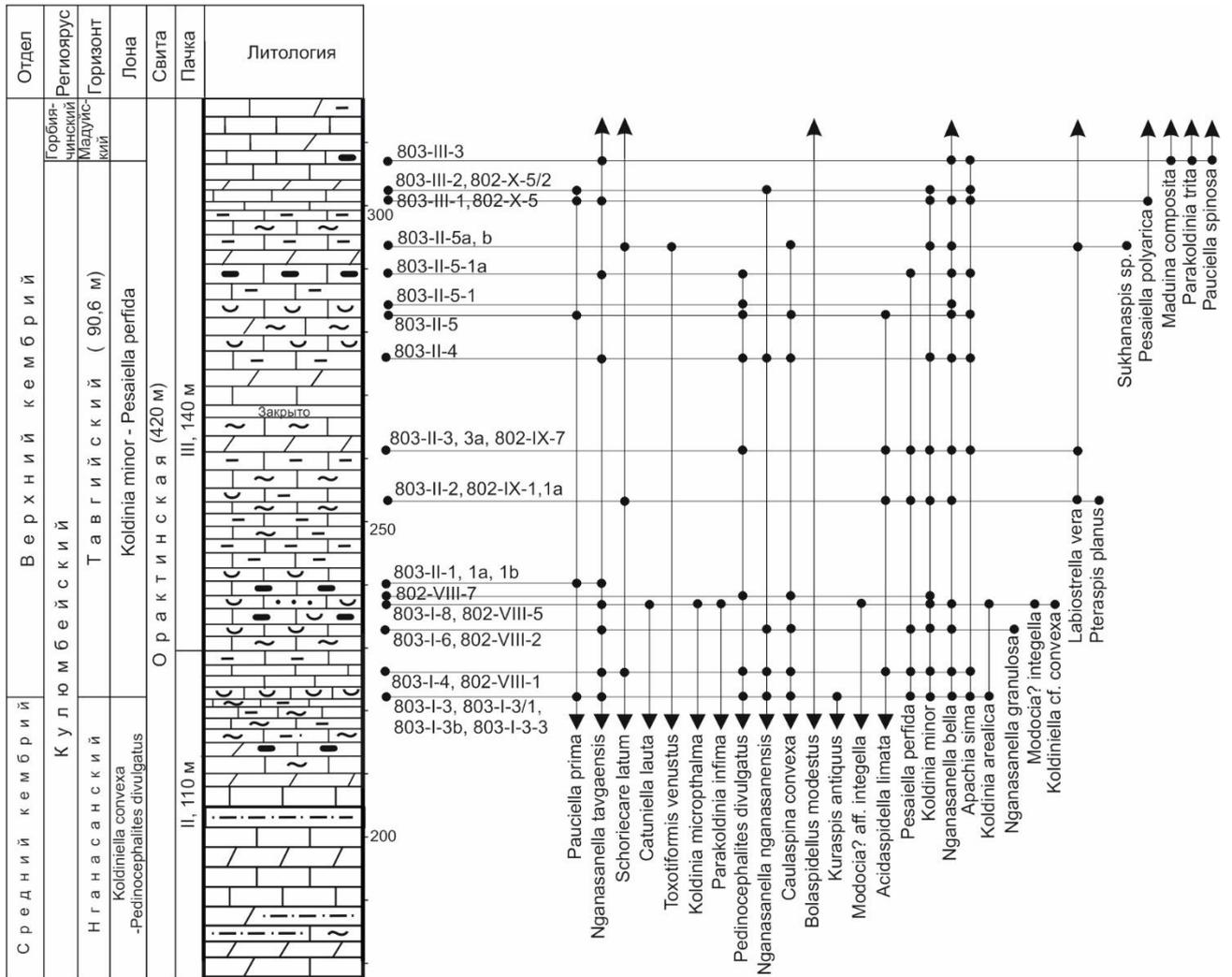


Рисунок 3.3.5. Схема распространения трилобитов в стратотипе тавгийского горизонта в разрезе р. Кулюмбэ

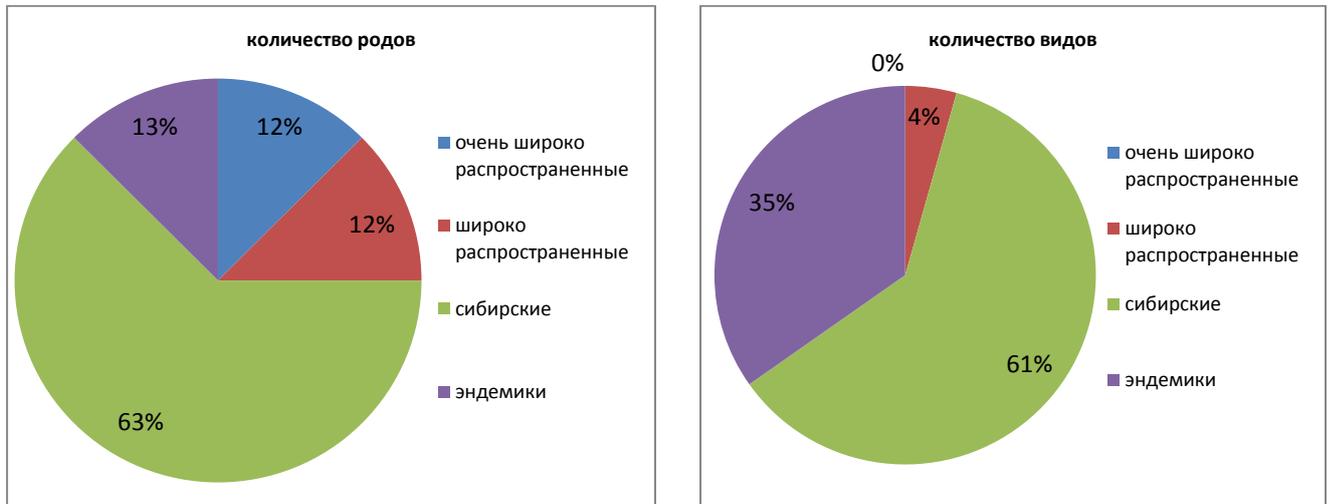


Рисунок 3.3.6. Процентное соотношение количества родов и видов в тавгийском горизонте, имеющих различное географическое распространение

*Pauciella spinosa* sp. nov. На несколько метров выше появляется вид *Maduina sibirica* (Rosova), который протягивается до верхней части горизонта. В средней части появился вид *Pterocephalia tenuta* Rosova, а в верхней половине – *Saonella saonica* Rosova, *Koldinia distincta* Lazarenko, *Atis* aff. *atis* Rosova et Makarova, *Pesaiella* aff. *polyarica* (Rosova), *Kuraspis acricula* Rosova, *Parakoldinia pusilla* (Lazarenko), *Lazarenkiura sibirica* (Lazarenko), *L.* aff. *sibirica*, *Sigmocheilus delicatus* Lazarenko, *Nordia* aff. *veta* Rosova и представители рода *Cyclognathina* Lermontova. Из нижележащих отложений перешло совсем немного родов и видов – *Nganasanella tavgensis* Rosova, *N. bella* (Rosova), *Schoriecare latum* (Lazarenko), *Labiostrella vera* Rosova и *Apachia sima* Lazarenko, причем три последних перешли только в подошву и самые низы мадуйского горизонта, а *Pesaiella polyarica* (Rosova) перешла из самых верхов нижележащего тавгийского горизонта. Вид-индекс *Maduina composita* распространен в нижней части горизонта. Вид-индекс *Acidaspidina plana* Lazarenko не найден в новых сборах, а по данным [Розова, 1968] развит в нижней части мадуйского горизонта. Положение подошвы горизонта в слое 803-III-3 непосредственно на местности показано на (Рисунок 3.3.7)

Всего мадуйский горизонт включает 16 родов и 19 видов (включая aff.) (Рисунок 3.3.8). Из них:

Очень широко распространенные (Рисунок 3.3.9): 4 рода (*Nganasanella* Rosova, *Apachia* Frederickson, *Pterocephalia* F. Roemer, *Sigmocheilus* Palmer)

Широко распространенные: 2 рода (*Parakoldinia* Rosova, *Cyclognathina* Lermontova)

Региональные (сибирские): 9 родов (*Pauciella* Rosova, *Pesaiella* Rosova, *Schoriecare* Rosova, *Saonella* Rosova, *Kuraspis* N. Tchernysheva, *Maduina* gen. nov., *Atis* Rosova et Makarova,

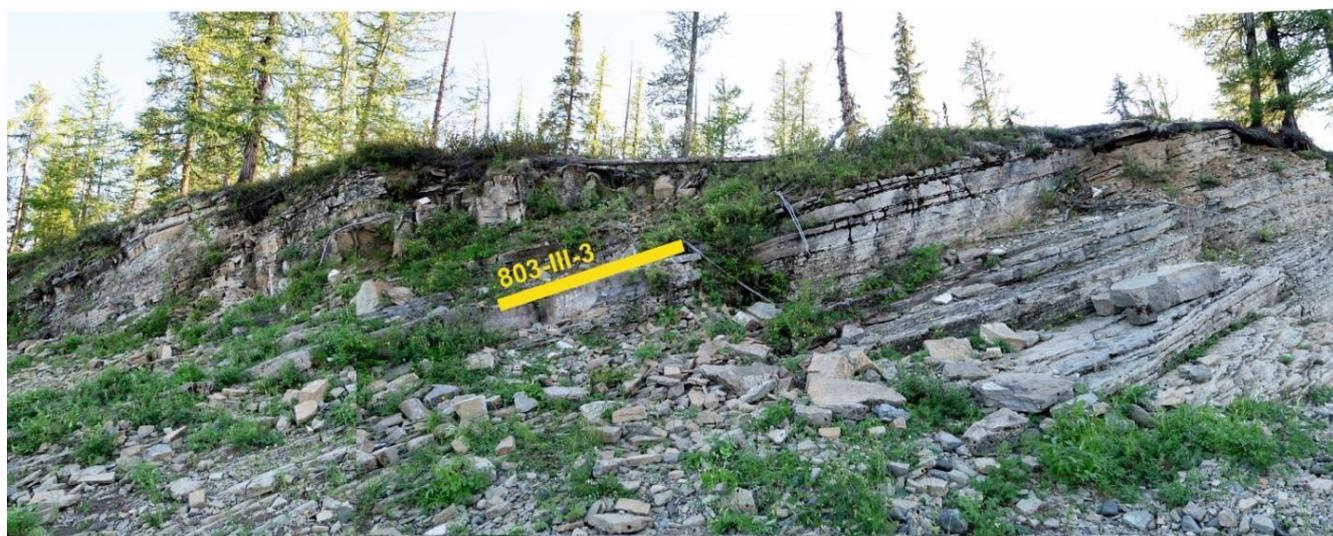


Рисунок 3.3.7. Подошва стратотипа мадуйского горизонта в разрезе р. Кулюмбэ (левый берег) в слое 803-III-3 орактинской свиты

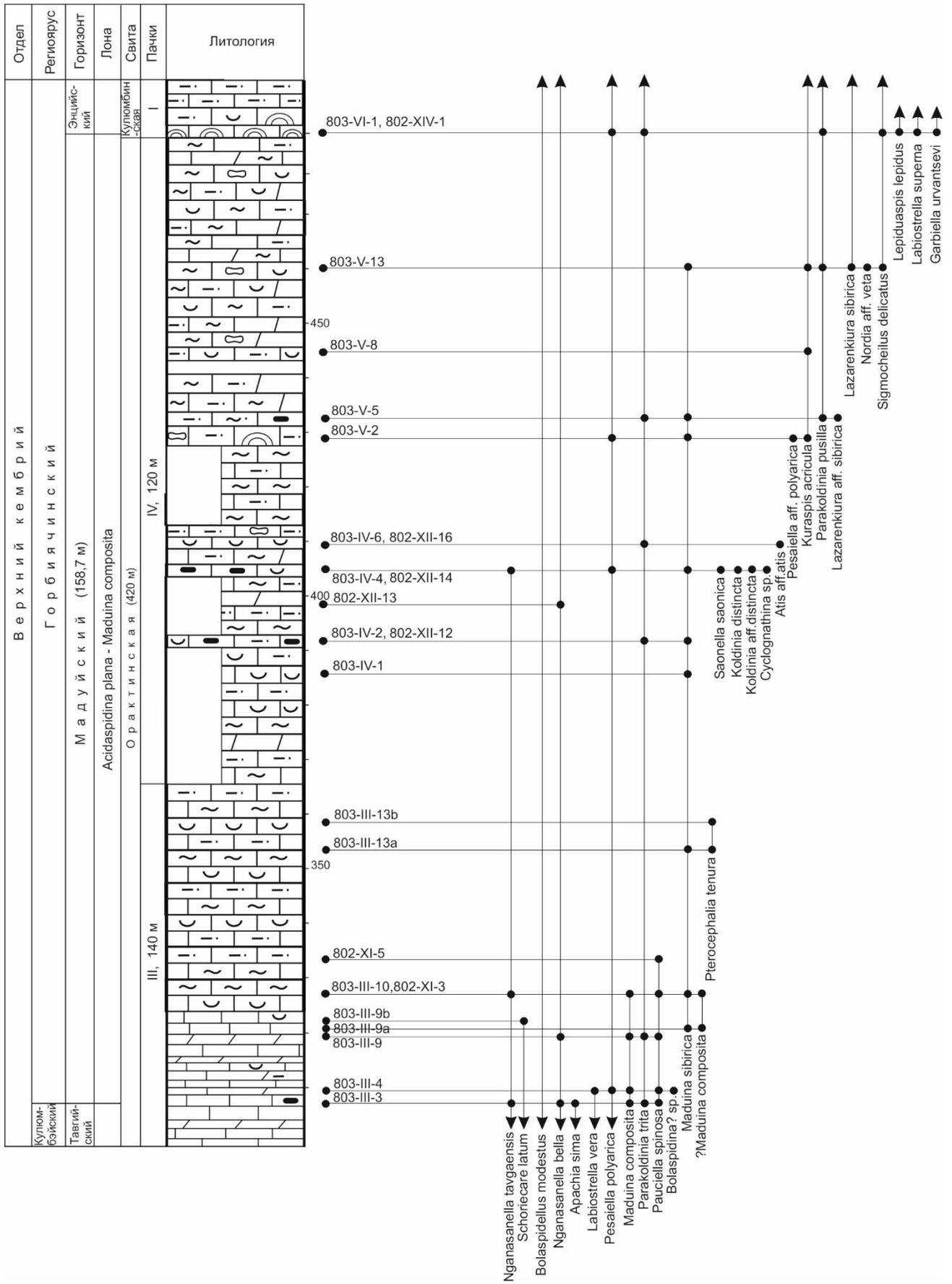


Рисунок 3.3.8. Схема распространения трилобитов в стратотипе мадуйского горизонта в разрезе р. Куюмбэ



Рисунок 3.3.9. Процентное соотношение количества родов и видов в мадуйском горизонте, имеющих различное географическое распространение

*Lazarenkiura* Rosova, *Nordia* Rosova) и 12 видов (*Maduina composita*, *M. sibirica*, *Nganasanella tavgaensis*, *Apachia sima* Lazarenko, *Pesaiella polyarica*, *Schoriecare latum*, *Pterocephalia tenura*, *Parakoldinia pusilla*, *Atis* aff. *atis*, *Nordia* aff. *veta*, *Kuraspis acricula*, *Lazarenkiura sibirica*)

Эндемики разреза р. Кулюмбэ: 1 род (*Labiostrella* Rosova) и 7 видов (*Labiostrella vera* Rosova, *Nganasanella bella*, *Koldinia distincta*, *Sigmocheilus delicatus*, *Parakoldinia trita*, *Pauciella spinosa* sp. nov., *Saonella saonica*).

Доминирующими таксонами являются региональные сибирские роды и виды. Выросла доля очень широко распространенных родов до 25%, и в сумме с широко распространенными в данном подразделении они составляют уже 37%, что заметно увеличивает корреляционный потенциал. Эндемичные роды составляют всего 7%. Соотношение видов практически не изменилось относительно тавгийского горизонта. Встречены только местные и регионально распространенные виды, последние из которых превышают количество местных почти в два раза, то есть проведение корреляции на региональном уровне возможно с достаточно высокой точностью. Мощность подразделения 158,7 м.

Верхняя граница лоны совпадает с подошвой перекрывающей лоны *Lepiduaspidis lepidus* – *Faciura premiera*, на которой основывается энцийский горизонт.

#### Энцийский горизонт

(лона *Lepiduaspidis lepidus* – *Faciura premiera*)

Выделен А.В. Розовой в 1963 году [Розова, 1963]. Подошва проводится в слое 803-VI-1 основания кулюмбинской свиты (Рисунок 3.3.10) по появлению вида *Lepiduaspidis lepidus* (Lazarenko), который занимает нижнюю часть горизонта. Совместно с ним появились *Labiostrella superna* Rosova, *Garbiella urvantsevi* Lazarenko, а на несколько метров выше –



Рисунок 3.3.10. Подошва стратотипа энцийского горизонта в разрезе р. Кулюмбэ (левый берег) в слое 803-VI-1 кулюмбинской свиты

*Raashellina paula* Rosova, *Buttsina ignota* Rosova, *Entsyna* sp. и *Maduina?* sp. В низах горизонта описан новый вид *Raashellina sinarelica* sp. nov. В средней части горизонта появляются первые представители регионально распространенного рода *Faciura* Rosova – *Faciura* sp. и *Faciura casca* sp. nov. Вид-индекс *Faciura premiera* Rosova занимает верхнюю часть горизонта. Также в верхней части горизонта появились *Sigmocheilus orientalis* Lazarenko, *Plethopeltoides kulyumbensis* (Rosova), *Entsyna entsynica* Rosova, *Kuljumbina grandis* Lazarenko, *Onchonotopsis cara* Lazarenko.

Из подстилающих отложений в нижнюю часть горизонта перешли *Nganasanella bella*, *Parakoldinia trita*, *Kuraspis acricula*, *Sigmocheilus delicatus*, *Pesaiella polyarica*, а распространение видов *Parakoldinia pusilla* (Lazarenko) и *Lazarenkiura sibirica* (Lazarenko) протягивается вплоть до верхней части горизонта. Кроме того, в верхней части горизонта встречается *Bolaspidellus modestus* Lazarenko, начавший свое существование в нганасанском горизонте. Всего энцийский горизонт включает 17 родов и 20 видов (Рисунок 3.3.11). Из них:

Очень широко распространенные (Рисунок 3.3.12): 2 рода (*Nganasanella* Rosova, *Sigmocheilus* Palmer)

Широко распространенные: 3 рода (*Parakoldinia* Rosova, *Plethopeltoides* Khramova, *Onchonotopsis* Rasetti)

Региональные (сибирские): 10 родов (*Lepiduaspsis* gen. nov., *Faciura* Rosova, *Garbiella* Lazarenko, *Kuraspis* N. Tchernysheva, *Pesaiella* Rosova, *Raashellina* Rosova, *Lazarenkiura* Rosova,



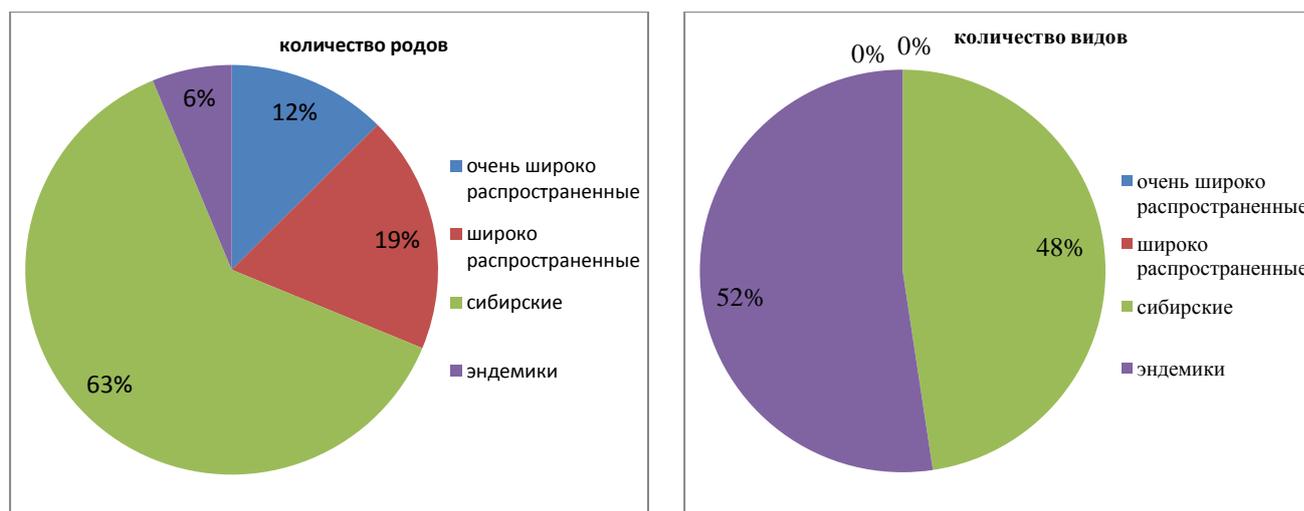


Рисунок 3.3.12. Процентное соотношение количества родов и видов в энцийском горизонте, имеющих различное географическое распространение

*Entsyna Rosova, Kuljumbina Lazarenko, Buttsina Rosova*) и 10 видов (*Lepiduaspid lepidus, Faciura primera, Garbiella urvantsevi, Plethopeltoides kulyumbensis, Kuraspis acricula, Pesaiella polyarica, Lazarenkiura sibirica, Raashellina paula, Kuljumbina grandis, Parakoldinia pusilla*)

Эндемики разреза р. Кулюмбэ: 1 род (*Labiostrella Rosova*) и 11 видов (*Nganasanella bella, Parakoldinia trita, Labiostrella superna, Sigocheilus delicatus, S. orientalis, Entsyna entsynica, E.? triangulata sp. nov., Buttsina ignota, Raashellina sinarealica sp. nov., Faciura casca sp. nov., Onchonotopsis cara*).

Очень широко и широко распространенные роды по-прежнему составляют треть находок, а именно 31%. Доминируют все также региональные роды, а эндемичные сохраняются в практически тех же пропорциях, что и в подстилающем подразделении – 6%. Найденные виды так же, как и в нижележащих слоях, только регионально распространенные и эндемики, примерно в одинаковых пропорциях.

Мощность подразделения 261,0 м. Верхняя граница лоны совпадает с подошвой перекрывающей лоны *Yurakia yurakiensis* – *Eoacidaspis salairica*, на которой основывается юракийский горизонт тукаландинского региояруса.

### Тукаландинский региоярус

#### Юракийский горизонт

(Лона *Yurakia yurakiensis* – *Eoacidaspis salairica*)

Выделен А.В. Розовой в 1963 году [Розова, 1963]. Подошва проводится в слое 805-III-4 кулюмбинской свиты (Рисунок 3.3.13) по появлению вида *Yurakia yurakiensis* Rosova. Совместно с видом-индексом появились первые представители рода *Amorphella* Rosova. Ранее считалось, что род *Amorphella* встречается только начиная с верхней половины горизонта. Чуть



Рисунок 3.3.13. Подошва стратотипа юракийского горизонта в разрезе р. Кулюмбэ (правый берег) в слое 805-III-4 кулюмбинской свиты

выше появляется *Olentella shidertensis* Ivshin, еще выше *Amorphella magna* Rosova, *A. modesta* Rosova, *Nordia lepida* Rosova, *Eoacidaspis amplicauda* Lazarenko, *Graciella graciensis* Rosova, *Tukalandaspis egens* Lazarenko, *Polyariella pallida* Rosova, и в самой верхней части горизонта появились первые представители рода *Monosulcatina* Rosova и найден новый вид *Quebecaspis arealis* sp. nov. Вид-индекс *Yurakia yurakiensis* занимает нижнюю половину подразделения. Вид-индекс *Eoacidaspis salairica* не был найден в новых сборах, а по данным А.В. Розовой он распространен от нижней части юракийского до нижней части кетыйского горизонта (Розова, 1968). Ни один вид из нижележащих отложений не перешел в юракийский горизонт. Всего юракийский горизонт содержит 10 родов и 10 видов (включая cf.) (Рисунок 3.3.14). Из них:

Очень широко распространенные (Рисунок 3.3.15): 2 рода (*Olentella* Ivshin, *Quebecaspis* Rasetti)

Широко распространенные: 1 вид (*Olentella shidertensis* Ivshin)

Региональные (сибирские): 6 родов (*Yurakia* Rosova, *Amorphella* Rosova, *Nordia* Rosova, *Eoacidaspis* Poletaeva, *Tukalandaspis* Lazarenko, *Monosulcatina* Rosova) и 5 видов (*Yurakia yurakiensis*, *Amorphella magna*, *A. modesta*, *Eoacidaspis* cf. *amplicauda*, *Tukalandaspis egens*)

Эндемики разреза р. Кулюмбэ: 2 рода (*Polyariella* Rosova, *Graciella* Rosova) и 4 вида (*Polyariella pallida*, *Nordia lepida*, *Graciella graciensis*, *Quebecaspis arealis* sp. nov.).

В юракийском горизонте происходит заметное сокращение таксономического разнообразия, количество родов и видов уменьшается практически в два раза относительно

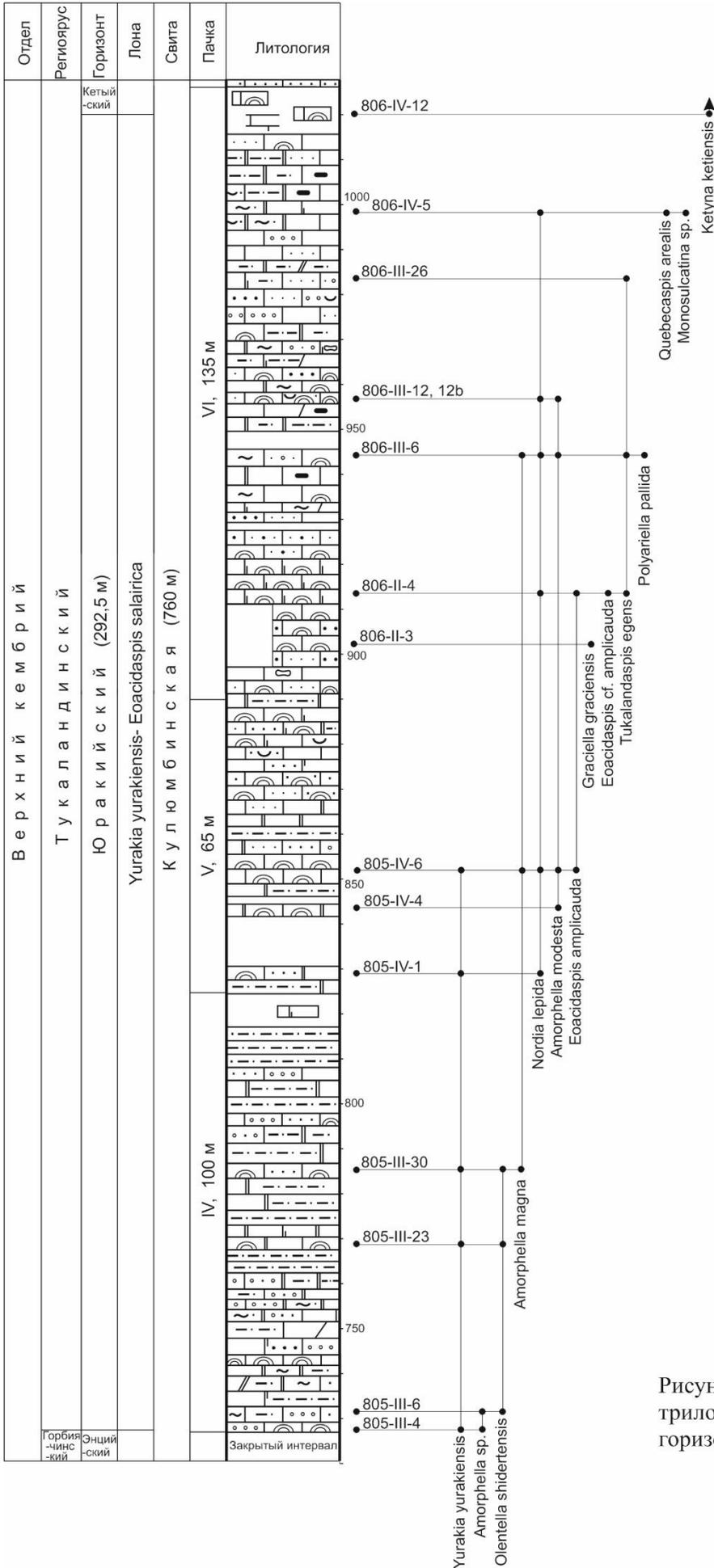


Рисунок 3.3.14. Схема распространения трилобитов в стратотипе юракийского горизонта в разрезе р. Кулумбэ

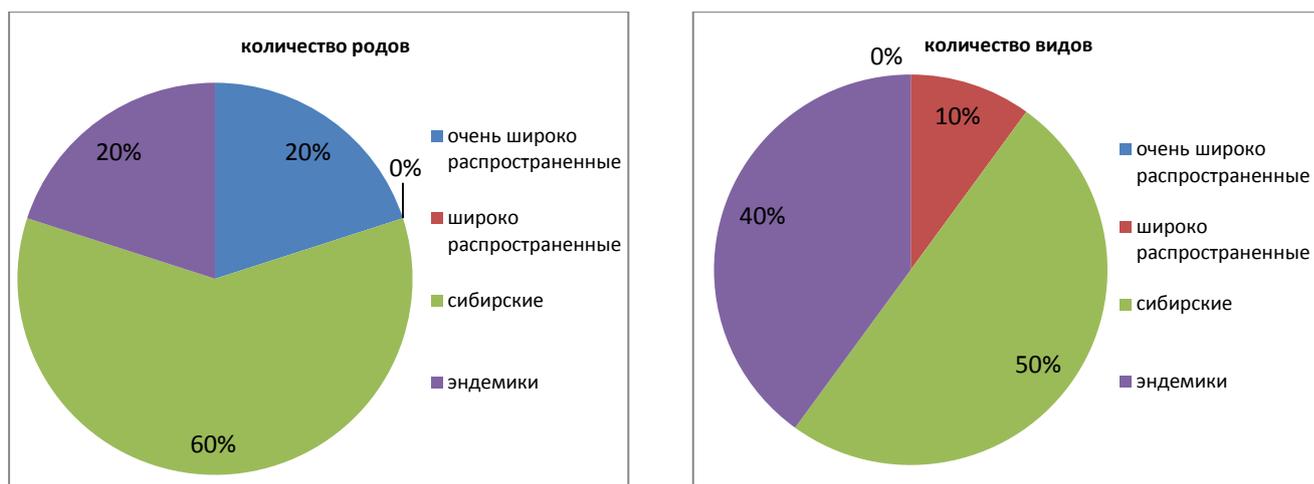


Рисунок 3.3.15. Процентное соотношение количества родов и видов в юракийском горизонте, имеющих различное географическое распространение

подстилающего подразделения. Вырастает доля очень широко распространенных родов, но при этом нет находок широко распространенных родов, поэтому суммарный процент родов с корреляционным потенциалом за пределы Сибирской платформы заметно падает и составляет 20% (вместо 31% в энцийском горизонте). На данном стратиграфическом уровне наблюдаются комплексы трилобитов, характерные для мелководных лагунных фаций. Впервые, выше нганасанского горизонта отмечаются находки широко распространенного вида. Доля регионально распространенных родов и видов сохраняется примерно на том же уровне, что и в подстилающих отложениях. В целом, этот уровень имеет хороший корреляционный потенциал по территории Сибири, и может быть сопоставлен за ее пределами, прежде всего на смежной территории.

Мощность подразделения 292,5 м.

Верхняя граница лоны совпадает с подошвой перекрывающей лоны *Ketyna ketiensis* – *Monosulcatina laeve*, на которой основывается кетыйский горизонт.

#### Кетыйский горизонт

(лона *Ketyna ketiensis* – *Monosulcatina laeve*)

Выделен А.В. Розовой в 1963 году [Розова, 1963]. Подошва проводится в слое 806-IV-12 кулюмбинской свиты (Рисунок 3.3.16.) по появлению вида *Ketyna ketiensis* Rosova, а чуть выше появляется *Monosulcatina laeve* Rosova. В нижней половине подразделения появляются *Ketyna glabra* Rosova, *Tabula tropidica* Rosova et Makarova, *Bellania quadrata* (Lazarenko), *B. ventosa* (Lazarenko), *Kazelia* (?) aff. *volubilis* Lazarenko. Виды-индексы занимают нижнюю часть горизонта. Ни один вид не перешел из нижележащих отложений, и только один род – *Monosulcatina* Rosova, представители которого найдены в самых верхах подстилающего



Рисунок 3.3.16. Подошва стратотипа кетыйского горизонта в разрезе р. Кулюмбэ (левый берег) в слое 806-IV-12 кулюмбинской свиты

юракийского горизонта. Всего кетыйский горизонт содержит 5 родов и 7 видов (включая aff.) (Рисунок 3.3.17).

Широко распространенные (Рисунок 3.3.18): 1 род (*Ketyna* Rosova) и 1 вид (*Ketyna ketiensis*)

Региональные (сибирские): 3 рода (*Monosulcatina* Rosova, *Bellania* Rosova et Makarova, *Kazelia* Walcott et Resser) и 3 вида (*Ketyna glabra*, *Monosulcatina laeve*, *Bellania quadrata*)

Эндемики разреза р. Кулюмбэ: 1 род (*Tabula* Rosova et Makarova) и 3 вида (*Tabula tropidica*, *Bellania ventosa*, *Kazelia* aff. *volubilis*).

В данном подразделении продолжается резкое сокращение таксономического состава, но значительно увеличивается количество экземпляров видов. Здесь также найдены широко распространенные род и вид, а в процентном соотношении они составляют целых 20% и 14 % соответственно. Сохраняют свои доминирующие позиции регионально распространенные таксоны. Мощность подразделения 151,5 м. Верхняя граница лоны совпадает с подошвой перекрывающей лоны *Dolgeuloma abunda* – *Dolgeuloma dolganensis*, на которой основывается мансийский горизонт хантайского региояруса.

### **Хантайский региоярус**

#### **Мансийский горизонт**

#### **(лона *Dolgeuloma abunda* – *Dolgeuloma dolganensis*)**

Выделен А.В. Розовой в 1964 году [Розова, 1964]. Подошва горизонта (и региояруса в целом) проводится в слое 808-III-9 кулюмбинской свиты по появлению вида трилобитов *Dolgeuloma abunda* Rosova. Положение подошвы горизонта непосредственно на местности

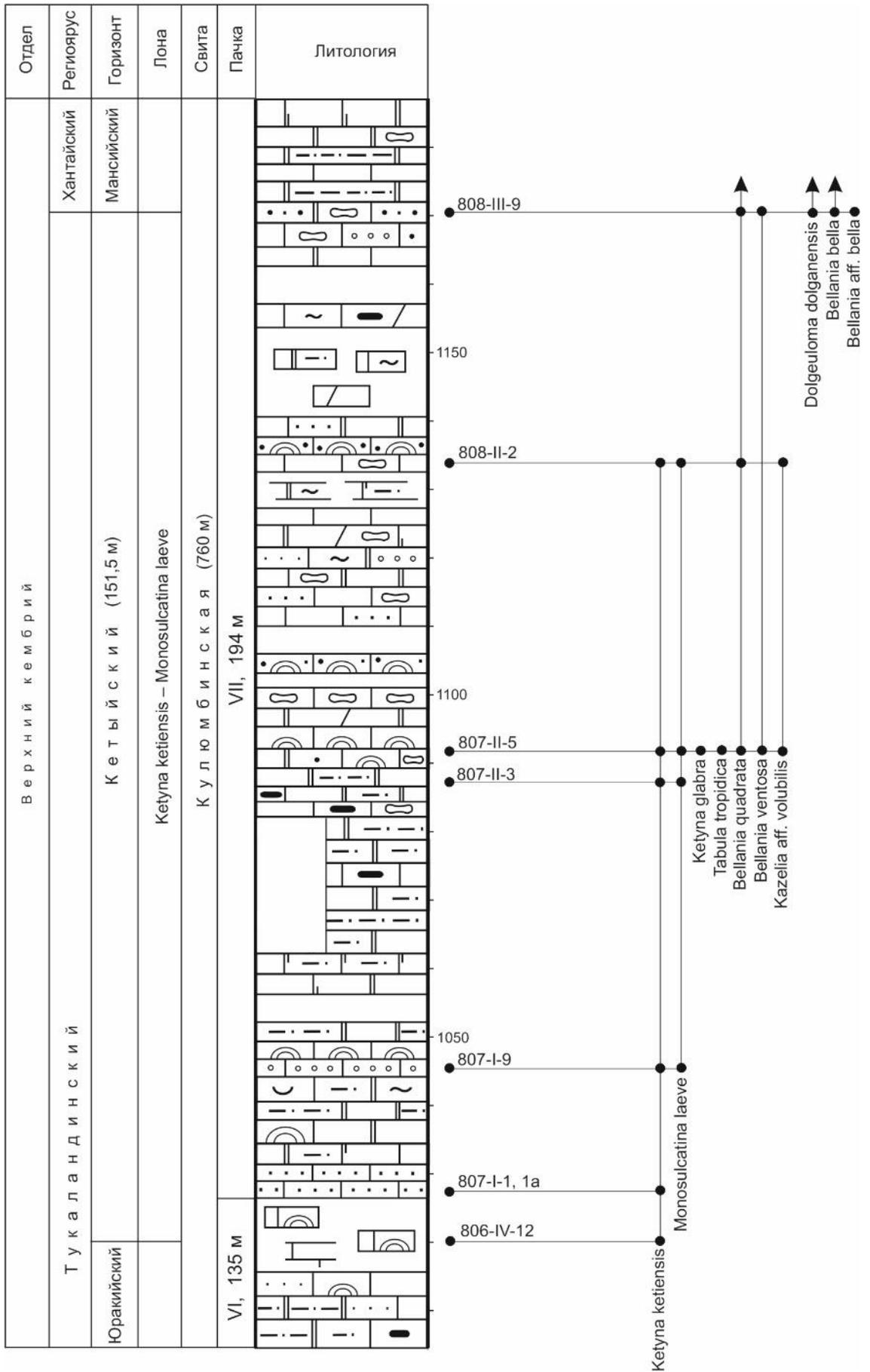


Рисунок 3.3.17. Схема распространения трилобитов в стратотипе кетыйского горизонта в разрезе р. Кулюмбэ.

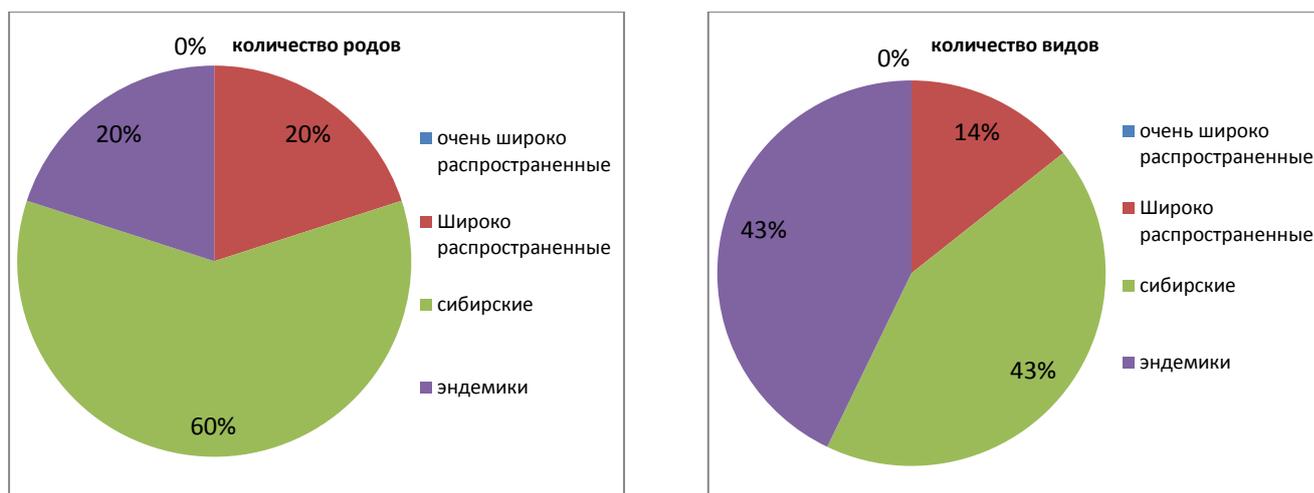


Рисунок 3.3.18. Процентное соотношение количества родов и видов в кетыйском горизонте, имеющих различное географическое распространение.

показано на (Рисунок 3.3.19). Совместно с видом-индексом появляются *Bellania bella* Rosova et Makarova и *B. aff. bella* (Рисунок 3.3.20). Выше по разрезу, уже в отложениях уйгурской свиты появляется *Dolgeuloma dolganensis* Rosova и в самой верхней части подразделения – *Mansiella mansica* Rosova, *Dolgeuloma incerta* (Kutchkina) и первые представители рода *Plethopeltides* Z.



Рисунок 3.3.19. Подошва стратотипа мансийского горизонта в разрезе р. Кулюмбэ (правый берег) в слое 808-III-9 кулюмбинской свиты.

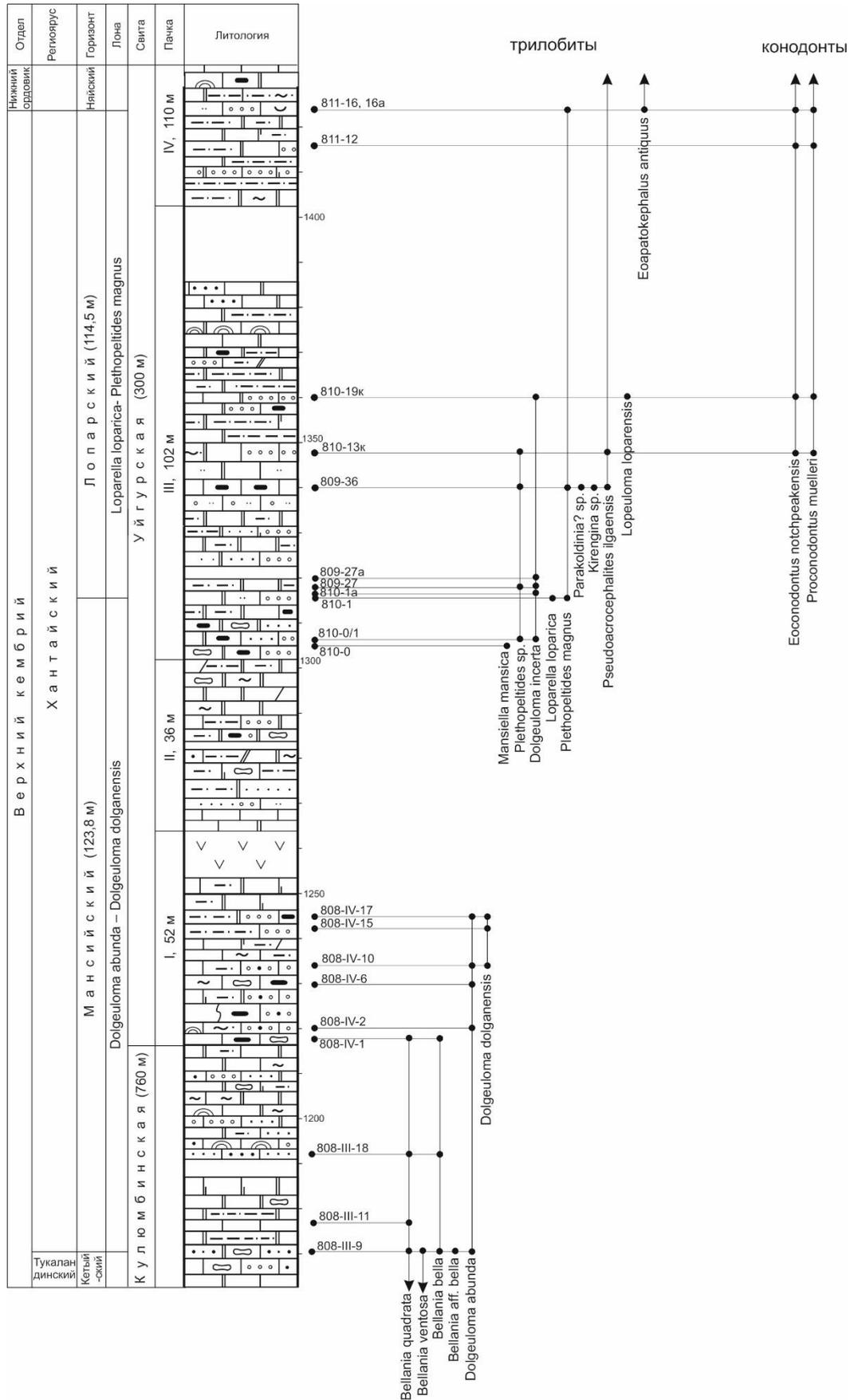


Рисунок 3.3.20. Схема распространения трилобитов и конодонтов в стратотипе хантайского региояруса разреза р. Кулюмбэ. Распространение конодонтов приведено по данным [Tolmacheva, Abaimova, 2009]

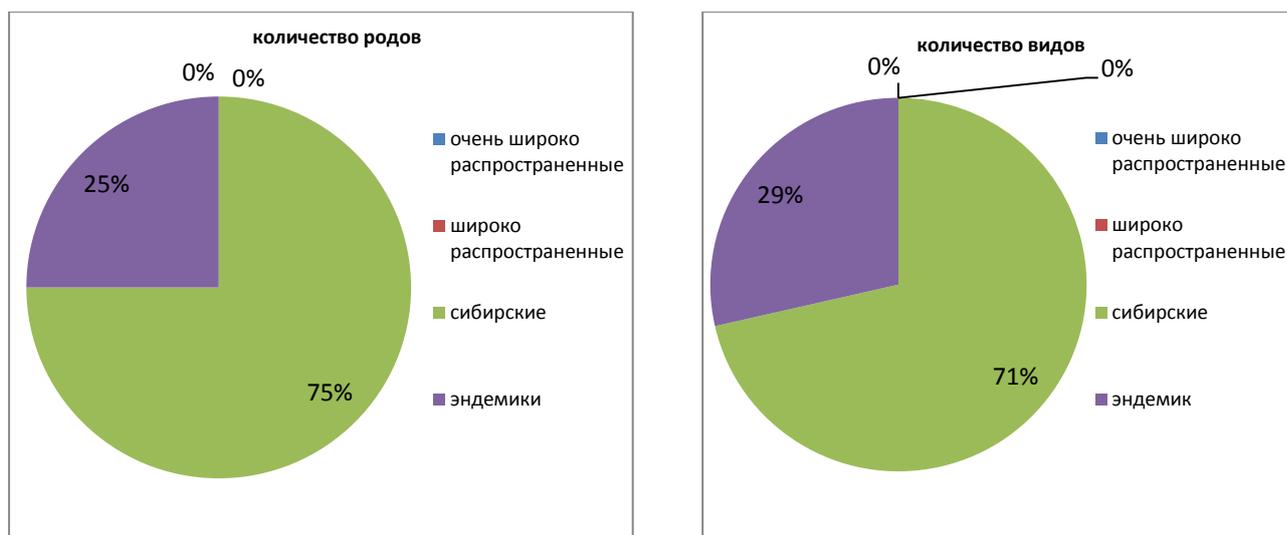


Рисунок 3.3.21. Процентное соотношение количества родов (а) и видов (б) в мансийском горизонте, имеющих различное географическое распространение.

Maximova. Из нижележащих отложений в подошву мансийского горизонта прошел вид *Bellania ventosa*, и почти до средней части протягивается вид *B. quadrata*. Таксономический состав уменьшился до трех родов и шести видов. Из них:

Региональные (сибирские) (Рисунок 3.3.21): 3 рода (*Dolgeuloma*, *Bellania*, *Plethopeltides*) и 5 вида (*Dolgeuloma abunda*, *D. dolganensis*, *D. incerta*, *Bellania quadrata*, *B. bella*)

Эндемики разреза р. Кулюмбэ: 1 род (*Mansiella* Rosova) и 2 вида (*Bellania ventosa*, *Mansiella mansica*).

В данном подразделении впервые отсутствуют широко распространенные роды и виды, и содержатся только сибирские и эндемики из разреза р. Кулюмбэ. Доля регионально распространенных таксонов очень высока (75% родов и 71% видов), поэтому корреляция с отложениями Сибирской платформы (прежде всего с ее южной частью) на данном стратиграфическом уровне уверенная.

Мощность подразделения 123,8 м.

Верхняя граница лоны совпадает с подошвой перекрывающей лоны *Loparella loparica* – *Plethopeltides magnus*, на которой основывается лопарский горизонт.

### Лопарский горизонт

#### (лона *Loparella loparica* – *Plethopeltides magnus*)

Выделен А.В. Розовой в 1964 году [Розова, 1964]. Подошва проводится в слое 810-1 уйгурской свиты (Рисунок 3.3.22) по появлению видов-индексов *Loparella loparica* Rosova и *Plethopeltides magnus* Z. Maximova. В средней части подразделения появился *Pseudoacrocephalites ilgaensis* Z. Maximova, представитель рода *Kirengina* Ogienko, и, вероятно,



Рисунок 3.3.22. Подошва стратотипа лопарского горизонта в разрезе р. Кулюмбэ (правый берег) в слое 810-1 уйгурской свиты.

самый молодой представитель рода *Parakoldinia* Rosova – *Parakoldinia?* sp.. В верхней половине найден вид *Lopouloma loparensis* Rosova. Ни один род, и ни один вид не перешел из нижележащих отложений. Всего лопарский горизонт включает 7 родов и 5 видов (Рисунок 3.3.20). Из них:

Широко распространенные (Рисунок 3.3.23): 1 род (*Parakoldinia* Rosova)

Региональные (сибирские): 5 родов (*Plethopeltides* Z. Maximova, *Dolgeuloma* Rosova, *Loparella* Rosova, *Pseudoacrocephalites* Z. Maximova, *Kirengina* Ogienko) и 4 вида (*Loparella loparica*, *Dolgeuloma incerta*, *Plethopeltides magnus*, *Pseudoacrocephalites ilgaensis*)

Эндемики разреза р. Кулюмбэ: 1 род (*Lopouloma* Rosova) и 1 вид (*Lopouloma loparensis*).



Рисунок 3.3.23. Процентное соотношение количества родов и видов в лопарском горизонте, имеющих различное географическое распространение.

В данном подразделении находки трилобитов редки, тем не менее, количество родов и видов возрастает относительно подстилающего горизонта. Доминирующими таксонами по-прежнему являются регионально распространенные по Сибирской платформе. В низах горизонта найден, вероятно, самый молодой представитель широко распространенного рода *Parakoldinia*. Этот род связывает северо-запад платформы с юго-востоком, а также с Алтае-Саянской областью, Казахстаном, Китаем. Доля эндемиков небольшая.

Мощность подразделения 114,5 м. Верхняя граница лоны совпадает с подошвой перекрывающей лоны *Eoapatokephalus antiquus* – *Nyaya nyaensis*, на которой основывается няйский горизонт нижнего ордовика.

### Нижний ордовик

#### Няйский горизонт

#### (лона *Eoapatokephalus antiquus* – *Nyaya nyaensis*)

Выделен А.В. Розовой в 1968 году [Розова, 1968]. По новым данным подошва проводится в слое 811-16 уйгурской свиты (Рисунок 3.3.24.) по появлению *Eoapatokephalus antiquus* Rosova et Makarova (Рисунок 3.3.25). Здесь же встречен самый молодой представитель вида *Plethopeltides magnus* Z. Maximova, перешедшего из лопарского горизонта. Кроме того, в низы лоны из лопарского горизонта перешел вид *Pseudoacrocephalites ilgaensis*. В низах няйского горизонта появляются *N. nyaensis* Rosova, *N. grata* Rosova, *N. complicata* sp. nov., *Dolgeuloma turumakitica* Rosov, представитель рода *Saukiella* Ulrich et Resser. В верхней части подразделения найден *Eoapatokephalus nyaicus* (Rosova).

По данным [Ордовик..., 1982, Рис. 3] граптолиты *Dictionema flabelliforme kulumbense* найдены в низах слоев н-п пачки 1 (обн. ВК-7323). В работе [Tolmacheva, Abaimova, 2009,



Рисунок 3.3.24. Подошва стратотипа няйского горизонта нижнего ордовика в разрезе р. Кулумбэ (левый берег) в слое 811-16 уйгурской свиты.

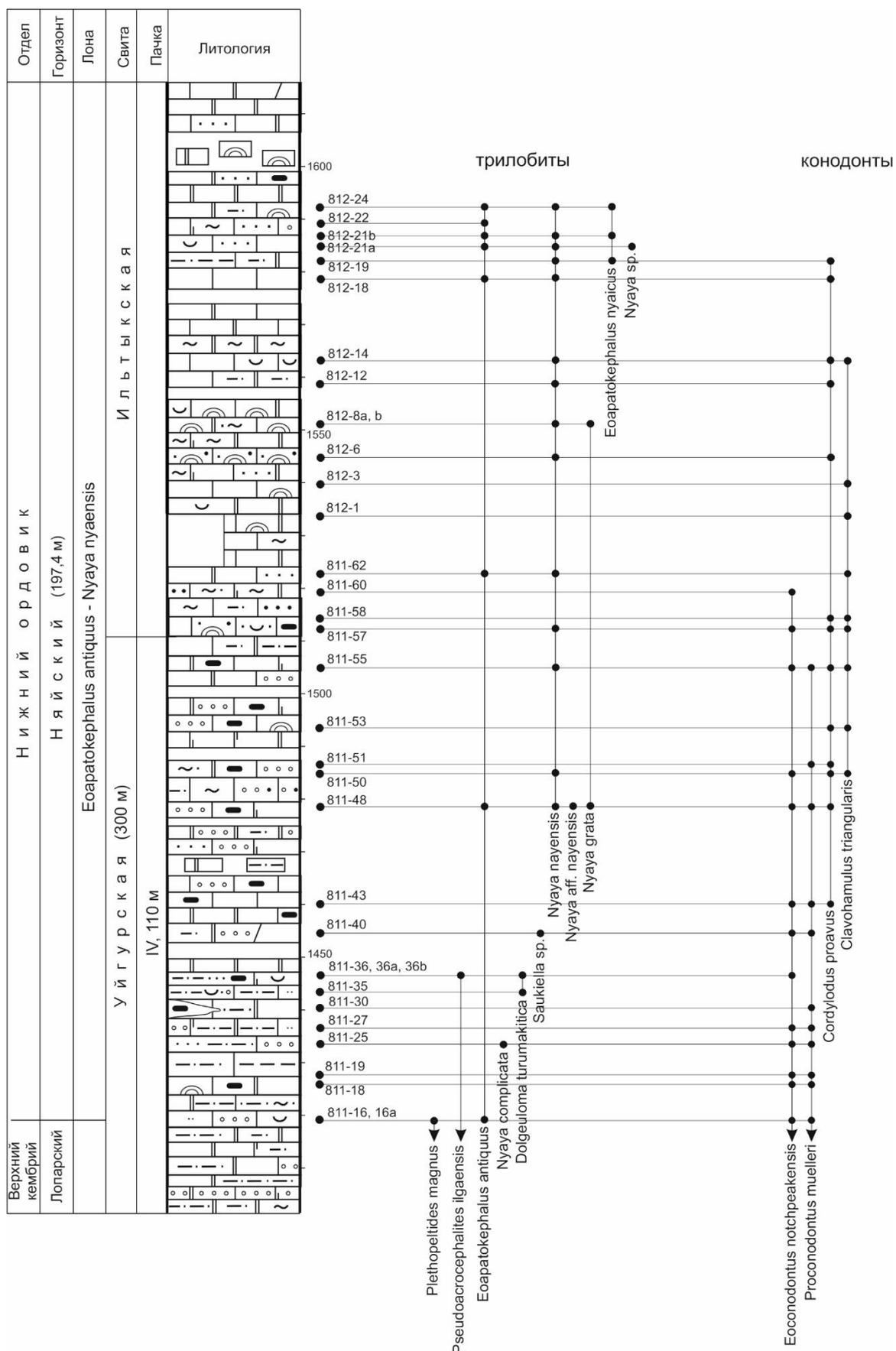


Рисунок 3.3.25. Схема распространения трилобитов и конодонтов в стратотипе няйского горизонта нижнего ордовика в разрезе р. Кулумбэ. Распространение конодонтов приведено по данным [Tolmacheva, Abaimova, 2009]

Fig. 2] этот уровень сопоставлен со слоями 811-16 – 811-18. По новым материалам первый представитель *E. antiquus* появился в слое 811-16. В работе [Розова, 1968] *Dictionema flabelliforme kulumbense* указана в верхах лопарского горизонта верхнего кембрия на 80-90 м ниже подошвы ильтыкской свиты, которая, по ее мнению, совпадала с нижней границей ныйского горизонта, проводимой по появлению первых *Eoapatokephalus*, отнесенных к *E. nyaicus*. Новые сборы показали, что первые представители *Eoapatokephalus* – *E. antiquus*, появились заметно ниже подошвы ильтыкской свиты (в понимании А.В. Розовой), примерно на 70 м. Необходимо, отметить, что подошва ильтыкской свиты по описанию А.И. Варламова и Д.А. Комлева, проводится примерно на 20 м выше, чем у А.В. Розовой. Таким образом, трилобиты *Eoapatokephalus antiquus* и граптолиты *Dictionema flabelliforme kulumbense* появляются на одном стратиграфическом уровне. Подошва ильтыкской свиты в понимании А.В. Розовой приходится на слой 811-53 самых верхов уйгурской свиты. По данным [Tolmacheva, Abaimova, 2009] конодонты вида *Cordylodus proavus* Müller в разрезе р. Кулюмбэ появились в слое 811-43d, то есть на примерно на 40 м выше, чем FAD *Eoapatokephalus antiquus*. Всего ныйский горизонт включает 6 родов и 8 видов трилобитов. Из них:

Широко распространенные (Рисунок 3.3.26): 1 род (*Eoapatokephalus* Rosova)

Региональные (сибирские): 5 родов (*Nyaya* Rosova, *Plethopeltides* Z. Maximova, *Dolgeuloma* Rosova, *Pseudoacrocephalites* Z. Maximova, *Saukiella* Ulrich et Resser) и 6 видов (*Eoapatokephalus nyaicus*, *E. antiquus*, *Nyaya nayensis*, *Plethopeltides magnus*, *Pseudoacrocephalites ilgaensis*, *Dolgeuloma turumakitica*)

Эндемики разреза р. Кулюмбэ: 2 вида (*Nyaya grata*, *N. complicata* sp. nov.).

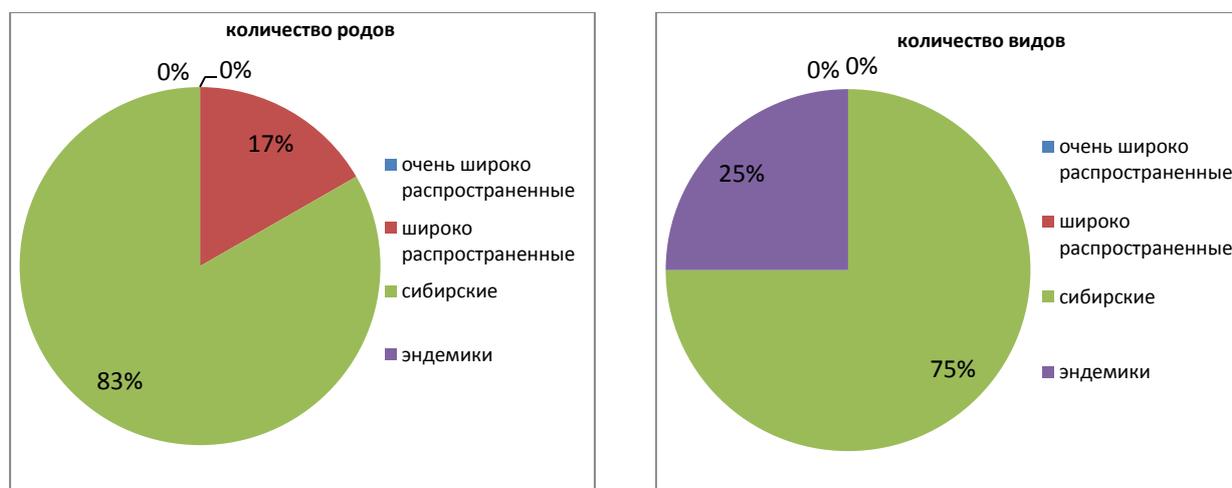


Рисунок 3.3.26. Процентное соотношение количества родов (а) и видов (б) в ныйском горизонте, имеющих различное географическое распространение

В данном подразделении, как и в подстилающих слоях, основную часть находок составляют регионально распространенные роды и виды. Анализ географического распространения широко распространенного рода *Eoapatokephalus* и рода *Nyaya* дан в разделе 3.5. Интересно отметить отсутствие здесь находок эндемичных родов, однако эндемичные виды составляют 25%. Мощность подразделения около 198 м.

### **3.4. Анализ географического и стратиграфического распространения наиболее важных родов и видов трилобитов**

Для стратотипического разреза р. Кулюмбэ, отложения которого формировались в условиях лагунно-шельфовых обстановок, наиболее важными для корреляции родами и видами, по которым мы можем связать данные отложения с более глубоководными, и даже открыто-морскими бассейнами, являются: для кулюмбэйского региояруса – виды *Nahannagnostus nganasanicus* (Rosova), 1964, *N.? logani* Pratt, 1992 и роды *Nganasanella* Rosova, 1963, *Schoriecare* Rosova, 1964, *Toxotiformis* Makarova, 2022, *Apachia* Frederickson, 1949; для горбиячинского региояруса – вид *Atis atis* Rosova et Makarova и род *Pterocephalia* Roemer, 1849; для тукаландинского региояруса – род *Ketyna* Rosova, 1963; для хантайского региояруса – роды *Kirengina* Ogienko, 1974 и *Saukiella* Ulrich et Resser, 1933; для ныйского горизонта нижнего ордовика – род *Eoapatokephalus* Rosova, 1983.

**Кулюмбэйский региоярус.** Вид *Nahannagnostus nganasanicus* (Rosova), 1964 является одним из наиболее важных видов для определения возраста вмещающих отложений, поскольку его находки известны на нескольких континентах в разных фациальных условиях. Впервые вид описан А.В. Розовой [Розова, 1964] из стратотипа орактинской свиты нганасанского горизонта р. Кулюмбэ северо-запада Сибирской платформы, то есть из отложений, формировавшихся в условиях лагунно-шельфовых фаций. Необходимо отметить, что вид установлен на пигидии, и полного дорсума до сих пор найдено не было, поэтому автор не включает предполагаемые цефалоны в состав вида *Nahannagnostus nganasanicus* (подробнее см. Главу 6, замечания к роду и виду). На северо-востоке Сибирской платформы, в разрезе р. Хос-Нелегэ, в огоньорской свите (бассейновые фации) вид *N. nganasanicus* встречен в самых верхних слоях среднего кембрия, в зонах *Clavagnostus spinosus* и *Glyptagnostus stolidotus* [Лазаренко и др., 2008б]. На юге Казахстана вид найден в зоне *Kormagnostus simplex* разреза р. Кыршабакты совместно с *Clavagnostus spinosus* (Resser), 1938 и с самыми молодыми представителями *Proagnostus bulbosus* Butts, 1926 [Ергалиев, Ергалиев, 2008]. Это, вероятно, наиболее древние находки *N. nganasanicus* в разрезе.

В Австралии *N. nganasanicus* также встречен в самой верхней, стратиграфически небольшой, зоне среднего кембрия – в зоне *Glyptagnostus stolidotus* (Örik, 1967).

В Северной Америке пигидии *N. nganasanicus* найдены в формации Рэббиткитл (Rabbitkettle) северо-западной части Канады [Pratt, 1992]. В разрезе К (р. Киль) вид встречен в зоне *Cedaria selwyni*, которая непосредственно подстилает верхнекембрийскую зону *Glyptagnostus reticulatus* [там же, р. 24, Text-fig. 23]. В разрезе N (р. Наханни) вид развит в зонах *Cedaria selwyni*, *C. prolifica* и *C. brevifrons* [там же, р. 20, 21, Text-fig. 21]. Судя по комплексу трилобитов и стратиграфическому положению этих зон в разрезе N, они в полном объеме соответствуют одной зоне *C. selwyni* разреза К, что подтверждается и схемой корреляции, приведенной в работе [там же, р. 25, Text-fig. 24]. Реперный вид *Proagnostus bulbus* Butts найден в самых низах довольно мощной зоны *Cedaria minor*, подстилающей зону *C. selwyni*, то есть гораздо ниже первого появления *N. nganasanicus*.

В США вид *N. nganasanicus* встречен в разрезе штата Миссури, в зоне *Cedaria* [Lochman, 1940], а близкая форма *N. aff. nganasanicus* – в Дедвудской формации штата Южная Дакота [Stitt, Perfetta, 2000], в зоне *Strepicephalus*, которая непосредственно подстилает зону *Aphelaspis* (с *Glyptagnostus reticulatus* (Angelin)) североамериканской биостратиграфической шкалы.

Таким образом, вид *N. nganasanicus* довольно широко развит в отложениях бассейновых фаций (северо-восток Сибирской платформы, Казахстан, Австралия, Северная Америка), и встречается в слоях, непосредственно подстилающих слои с первым появлением *Glyptagnostus reticulatus*.

Вид *Nahannagnostus? logani* Pratt, 1992 найден в Северной Америке: на северо-западе Канады, в зоне *Cedaria minor* (чуть выше самых молодых представителей *Proagnostus bulbus*) разреза N (р. Наханни) [Pratt, 1992] и на о. Ньюфаундленд, в зоне 5, сопоставляемой с зонами *Cedaria prolifica* и *C. brevifrons* [Westrop et al., 1996], а также в США, в Центральном Техасе, в зоне *Coosella* (ниже зоны *Aphelaspis* с *Glyptagnostus reticulatus*) [Palmer, 1954a]. Близкий цефалон *N.? aff. logani* найден в зоне *Cedaria* штата Миссури [Lochman, 1940].

В лагунно-шельфовых фациях разреза р. Кулюмбэ виды *N. nganasanicus* и *N.? logani* найдены в основании стратотипа нганасанского горизонта. Это говорит в пользу того, что нганасанский горизонт относится к среднему кембрию.

Род *Schoriecare* Rosova, 1964 основан на виде *Sch. latum* [Розова, 1964], который по новым данным распространен в разрезе р. Кулюмбэ от верхней части среднекембрийского сахайского горизонта до нижней части верхнекембрийского мадуйского горизонта, а в разрезе р. Чопко – в низах зоны *Glyptagnostus reticulatus* омнинского региояруса.

*Sch. optatum* (N. Tchern.), 1960 [в Крыськов и др., 1960, с. 234, табл. 52, фиг. 3-4] описан из разреза верхнего течения р. Оленек (более точной привязки не указано). Возраст был

определен верхами майского яруса (там же, с. 235). Кроме того, *Sch. optatum* известен из разреза р. Котуй, откуда опубликовано его фотоизображение, к сожалению, также без точной привязки к разрезу [Pegel, 2014, p. 339, Fig. 6D].

*Sch. notabilis* E. Rom., 1967 [Романенко, Романенко, 1967, с. 81, табл. 2, фг. 9-10] описан из бассейна р. Б. Иша Горного Алтая, и при первоописании точная привязка не приводится [там же]. Кранидий *Sch. notabilis* из большеишинской толщи этого же разреза [Романенко, 1977, с. 174, табл. XXIV, фиг. 10] происходит из точки 87, в которой так же найдены *Hypagnostus brevifrons* (Ang.), *H. sulcifer* (Waller.), *H. exculptus* (Ang.), *Aspidagnostus actuosus* E. Rom. Представители рода *Hypagnostus* распространены в верхней половине традиционного среднего кембрия до основания верхнего кембрия (от зоны *Ptychagnostus atavus* до зоны *Glyptagnostus reticulatus*) России, Казахстана, Австралии, Норвегии, Швеции. Самый молодой представитель рода *Hypagnostus* был опубликован в работе [Ahlberg, Ahlgren, 1996] и отнесен к *H. aff. correctus* Örik, 1967. Он происходит из низов подзоны *Homagnostus obesus* зоны *Olenus* Швеции. Здесь же найдены представители *Glyptagnostus reticulatus* (Angelin), 1851 [там же, Fig. 2]. Представители рода *Aspidagnostus* развиты в переходных слоях среднего – верхнего кембрия (зоны *Clavagnostus spinosus*, *Glyptagnostus stolidotus*, *G. reticulatus*) России, Казахстана, Китая, Австралии, Канады. Из этого следует, что стратиграфическое положение *Sch. notabilis* – верхняя часть среднего кембрия до основания верхнего кембрия.

Из разреза р. Котуй, обр. 67ю, 68в [Pegel, 2000, Fig. 12, f. 7; Пегель, 2010, табл. II, фиг. 1, 2] опубликованы кранидии *Sch. notabilis*, которые обладают характерной для данного вида небольшой **Cor**, на которой хорошо прослеживается струйчатость, а также имеют **VI**, но отличаются от типовых горноалтайских экземпляров более вытянутым в ширину **Cr**, более короткой **G** и более узкими **Vcl**. Для установления является ли это географической изменчивостью или признаками самостоятельности вида необходимо большее количество материала.

*Sch. comptum* Peg., 1989 описан из разреза р. Котуй [Пегель, 1989, с. 27, табл. II, фиг. 8; Pegel, 2000, с. 1010, фиг. 9; Пегель, 2010, табл. I, фиг. 17, 18]. В первых двух работах точная привязка к разрезу не указана. В работе [Пегель, 2010, табл. I, фиг. 17, 18] кранидии обнаружены в эйринской свите, образцы 62б и 70и. Стратиграфическая последовательность разрозненных обнажений разреза р. Котуй до конца не ясна, поскольку река значительно меандрирует, углы падения слоев составляют 4-8°, а простираение на некоторых участках противоположно направленное [Шишкин, Пегель, 1978; Абаимова, 2010, Рис. 1], то есть возможны повторения выходов на дневную поверхность слоев одного и того же стратиграфического интервала. Поэтому, последовательность обр. 62б и 70и до сих пор, неоднозначна. Из обр. 62б совместно с *comptum* изображена *Bolaspidina* sp. [Пегель, 2010, табл.

III, фиг. 19], которая отличается от представителей рода *Bolaspidina* Lermontova более широкими и уплощенными **Bcl** и не развитой шишкой на **Ср**, к тому же имеет плохую сохранность, поэтому может быть определена, по крайней мере, как *Bolaspidina?* sp. Из обр. 70и изображен экземпляр, определенный, как *Aplexura pulchella* Rosova [там же, табл. I, фиг. 22]. Кранидий данного неполного **D** отличается от голотипа *A. pulchella* [Розова, 1968, табл. V, фиг. 21-23; Rozova, 1984, pl. V, figs. 21-23] бóльшей величиной **Cor**, которая по абсолютной величине превышает **G**, т.е.  $a_1\text{Cor} > a_1\text{G}$  (у *A. pulchella*  $a_1\text{Cor} < a_1\text{G}$ ), строением **A** без четко выраженной депрессии, которая заметна только по краям (у *A. pulchella* депрессия очень глубокая, хорошо выраженная на всем своем протяжении и занимает чуть меньше половины  $a_1\text{A}$ ), средним по величине, слабо расширенным посередине, округленным **O** (у *A. pulchella* **O** очень большой, заостренно треугольный, конусообразный, по величине составляет почти половину  $a_1\text{G}$ ), и другими признаками. Таким образом, анализ опубликованных материалов по разрезу р. Котуй и ассоциируемых с видом *comptum* трилобитов показал, что однозначно судить о возрасте вмещающих отложений типовой местности пока затруднительно.

Однако, представители вида *comptum* найдены в низах чопкинской свиты [Варламов, Розова, 2009, табл. 3, фиг. 5; Опорный..., 2021, т. I, 2022, т. II, табл. 29, фиг. 4, 5, табл. II, фиг. 9] совместно с агностидным видом-индексом *Glyptagnostus reticulatus* (Angelin) в сл. Ч-3-I-1, то есть в основании верхнего (эвенийского) отдела кембрия. В разрезе р. Кулюмбэ найдена *Sch. aff. comptum* в низах нганасанского горизонта.

Стратиграфический анализ родов *Nganasanella* Rosova и *Toxotiformis* Makarova подробно проведен при их ревизии (см. Глава 6, разделы 6.2. и 6.3.)

**Горбиячинский региоярус.** В стратиграфическом интервале горбиячинского региояруса общим родом для разнофациальных отложений является род *Pterocephalia* Roemer, 1849 с типовым видом *P. sanctisabae* Roemer, который впервые был описан из разреза штата Техас США [Roemer, 1849, p. 421]. Представители рода (*P. sanctisabae*, *P. elongata* Palmer, 1960, *P. concava* Palmer, 1960) широко распространены в Северной Америке: в США, в разрезах штатов Техас, Невада, Юта, Индиана, Оклахома, Монтана, Арканзас, Миссури [Frederickson, 1949; Palmer, 1960, 1965, 1982; Lochman, 1964; Kurtz, 1975; Stitt, 1971; Hohensee, Stitt, 1989]; в Канаде, в разрезах Канадских Скалистых гор провинции Альберта [Westrop, 1986].

Наиболее представительным и имеющим точные привязки опубликованных форм трилобитов является разрез Дундербергских сланцев (Dunderberg shale) в штате Невада [Palmer, 1960]. Здесь виды *Pterocephalia* последовательно сменяют друг друга в разрезе – от более древнего вида *P. concava*, найденного совместно с *Sigmocheilus grata* (Resser) выше интервала распространения *Homagnostus obesus* (Belt); далее *P. elongata* (совместно с *Elburgia quinnensis* (Resser)), и самый молодой – типовой вид *P. sanctisabae*. Самые верхние представители *P.*

*sanctisabae* найдены совместно с видом *Elvinia roemeri* (Shumard), по появлению которого проводится подошва зоны *Elvinia* в североамериканской биостратиграфической шкале. Примерно на 11 м выше появляются первые представители стратиграфически важного рода *Irvingella* – *I. angustilimbata* Kobayashi [там же]. В разрезе р. Чопко наблюдается подобная последовательность: *Pterocephalia* aff. *tenura* Rosova встретила заметно выше интервала распространения *Homagnostus obesus*, и примерно на 20 м выше находок *Irvingella angustilimbata*, то есть чопкинская *Pterocephalia* aff. *tenura* является одним из самых молодых представителей рода. Кроме того, вид *Pterocephalia sanctisabae* встречен совместно с *Elvinia roemeri* и с первыми представителями рода *Irvingella* в зоне *Elvinia* формации Хони Крик (Honey Creek) гор Арбакл (Arbuckle) и Уичито (Wichita) штата Оклахома США [Frederickson, 1949], формации Дэвис (Davis) юго-востока штата Миссури [Kurtz, 1975] и в Канаде, в формации Бизон (Bison) разрезов В и W на юге Канадских Скалистых гор [Westrop, 1986]. Все эти данные указывают на близость нижней части мокутейского региояруса Сибирской платформы и зоны *Elvinia* франконского (Franconian) яруса США, а так же основанию санвептенского (Sunwaptan) (или верхам стептонского (Steptoean)) яруса Канады.

Представители *Pterocephalia* найдены на северо-востоке Австралии, в штате Квисленд [Henderson, 1976]. В едином разрезе Браунс Крик (Browns Creek) совместно и выше интервала распространения *Glyptagnostus reticulatus* (Angelin) встречены *Nganasanella australica* Makarova, *Eugonocare tessellatum* Whitehouse, *Aplotaspis erugata* (Whitehouse), далее *Stigmatoa diloma* Öpik, и еще выше *Irvingella tropica* Öpik совместно с *Pterocephalia* [там же]. Такая же стратиграфическая последовательность указанных форм наблюдается и в разрезе р. Чопко. Вид *Irvingella tropica* морфологически представляет собой промежуточную форму между *I. angustilimbata*, которая встречена на р. Чопко чуть ниже *Pterocephalia* aff. *tenura* и *I. perfecta* N. Tchernysheva, распространенной ниже и совместно с *P. aff. tenura*. Таким образом, эти данные говорят о близком возрасте нижней части мокутейского региояруса и зоны *Irvingella tropica* идаменского (Idamean) яруса Австралии. В разрезе р. Кулюмбэ *Pterocephalia tenura* найдена в нижней части стратотипа мадуйского горизонта, несколько выше интервала распространения *Apachia sima* Lazarenko. Представители североамериканского рода *Apachia* Frederickson в США развиты в отложениях формации Honey Creek (штат Оклахома), в зоне *Elvinia* [Frederickson, 1949; Stitt, 1971] и в районе McGill (штат Невада), в зоне *Dunderbergia* [Palmer, 1965], то есть на том же стратиграфическом уровне, что и род *Pterocephalia*. Кроме того, известно, что род *Apachia* встречается совместно с *Irvingella* в селетинском горизонте торткудукской осадочно-эффузивной свиты бассейна р. Селеты Казахстана [Ившин, 1962], а также совместно с *Saonella? menensis* A. Zakharov на левобережье р.р. Оччугуй, Олонгдо Оленекского поднятия северо-востока Сибирской платформы [Захаров, Крутий, 1990]. Типовой вид *Saonella saonica* Rosova

является характерным видом стратотипа мадуйского горизонта. Кроме того, вид *Atis atis* Rosova et Макагова, найденный пока только в разрезах р.р. Чопко и Кулюмбэ связывает их на уровне мокутейского и горбиячинского региоярусов.

Таким образом, благодаря практически одинаковой стратиграфической последовательности основных родов и видов трилобитов в разрезах Северной Америки, Австралии и в разрезе р. Чопко, а также наличию общих родов *Pterocephalia* и *Apachia* с разрезом р. Кулюмбэ (учитывая стратиграфическое положение сопутствующих им форм в других разрезах), можно достаточно уверенно связать отложения северо-запада Сибирской платформы (в том числе и мелководных фаций) с отложениями вышеуказанных континентов.

**Тукаландинский региоярус.** Стратиграфический анализ рода *Ketyna* Rosova приведен в Главе 2, раздел 2.3.

**Хангайский региоярус.** Род *Kirengina* Ogienko, 1974 сейчас впервые найден на северо-западе Сибирской платформы в разрезе р. Кулюмбэ совместно с *Dolgeuloma incerta* (Kutchkina), 1966 в лопарском горизонте. Ранее представители этого рода были встречены и описаны только из южной части платформы (из разрезов бассейна р. Ангары) [Огиенко и др., 1974; Огиенко, 1992], и на западе (р. Подкаменная Тунгуска) [Горовцова, Семенова, 1977]. Совместное местонахождение *Kirengina lata* и *Dolgeuloma incerta* в отложениях устькутской свиты разреза р.р. Ханда и Киренга [Огиенко 1992, с. 45], дает основание определить относительный возраст вмещающих толщ лопарским горизонтом, а не низами мансийского, как было сделано ранее.

Род *Saukiella* Ulrich et Resser, 1933 имеет важное стратиграфическое значение, поскольку довольно широко развит в переходных слоях кембрия и ордовика (в основном в верхах верхнего кембрия) Азии и Северной Америки, и дает возможность сопоставлять отдаленные отложения, в которых мало общих форм. В новых сборах впервые на северо-западе Сибирской платформы кранидий неполной сохранности *Saukiella* sp. найден в разрезе р. Кулюмбэ в низах нийского горизонта нижнего ордовика.

Ранее на Сибирской платформе род был известен только из южной и юго-восточной ее частей: в бассейне р. Ангары и верхнего течения р. Лены [Огиенко и др., 1974; Огиенко, 1992], в разрезе р. Дьюкте (Дьююктэ) (приток р. Большой Патом) [Тимохин, 1989]. Виды рода *Saukiella* были найдены в переходных отложениях кембрия и ордовика: в разрезах р.р. Ханда, Киренга, Лимпея они встречены совместно с *Loparella rara* Ogienko (род, характерный для лопарского горизонта), *Uldurina parva* Ogienko, *Еоаратокефалус лимпейсус* (Ogienko) (род, характерный для нийского горизонта) [Огиенко и др., 1974; Огиенко, 1992]. Обнаружение представителя рода в стратотипическом едином разрезе позволяет более точно определить его стратиграфическое положение, а также более точно проводить корреляцию с отложениями юга и юго-востока Сибирской платформы, которые выходят на поверхность в виде отдельных

разрозненных обнажений. Уточнение стратиграфического положения рода *Saukiella* было учтено при пересмотре возраста некоторых отложений юга Сибирской платформы по материалам (Огиенко, 1992) (подробнее см. Главу 4).

В других регионах мира представители рода *Saukiella* встречаются в Северной Америке и Казахстане. Впервые род описан из отложений формации Джордан (Jordan) штатов Миннесота и Висконсин США [Ulrich et Resser, 1933]. В разрезах гор Арбакл (Arbuckle) штата Оклахома найдены виды *S. pyrene* (Walcott), 1914 и *S. serotina*, 1970 [Stitt, 1971]. Непосредственно выше интервала распространения *S. serotina* появляется вид *Apatokephaloides clivosus* Raymond, 1924, который морфологически близок представителям *Eoapatokephalus* Rosova и имеет очень узкие **Vcl** с тенденцией к исчезновению. Возможно, род *Apatokephaloides* является предком *Eoapatokephalus*. Аналогичная последовательность наблюдается и в разрезе Чандлер Крик (Chandler Creek) гор Уичито (Wichita) штата Оклахома (снизу-вверх): в подзоне *Saukiella junia*, помимо вида-индекса, найден вид *S. pepinensis* (Owen), 1852, в подзоне *S. serotina* – *S. serotina*, а в перекрывающих отложениях, в подзоне *Corbinia aropsis* встречен *Apatokephaloides clivosus* [Stitt, 1977].

В Канаде, в провинции Алберта, в едином разрезе Уилкоккс Пик (Wilcox Peak) в низах зоны *Saukia* найдены *Saukiella pepinensis* и *S. cf. junia* (Walcot), 1914, а примерно на 30 м выше, в перекрывающих отложениях подзоны *Eurekia aropsis* встречен *Apatokephaloides* sp. [Westrop, 1986].

В Казахстане, из разреза лога Батырбай описаны *Saukiella punctulata* Apollonov et Tchugaeva, 1983 и *S. asperella* Apollonov et Tchugaeva, 1983 [Аполлонов, Чугаева, 1983]. Совместно с ними найдены *Lophosaukia vernicosa* Apoll.et Tchug., *Platypeltoides marginulatus* Apoll.et Tchug., *Diceratopyge* Troedsson, 1937. Вмещающие отложения относятся к трилобитовым слоям с *Harpidoides* – *Platypeltoides*, которые соответствуют конодонтовым слоям с *Proconodontus notchpeakensis*. Данные слои являются верхней частью стратотипа батырбайского яруса, который был установлен М.К. Аполлоновым и М.Н Чугаевой в разрезе лога Батырбай [там же]. В подстилающих отложениях (примерно на 30 – 50 м ниже) встречены несколько видов рода *Ketyna* Rosova, 1963, характерного для кетыйского горизонта, в том числе найден и типовой вид *K. ketiensis* Rosova, 1963, описанный непосредственно из стратотипа горизонта в разрезе р. Кулюмбэ. Эти отложения относятся к слоям с *Lophosaukia* (нижнее подразделение батырбайского яруса) и довольно уверенно сопоставляются с кетыйским горизонтом. Перекрывающими отложениями служат слои с трилобитами *Euloma limitaris* – *Batyraspis* (= *Taoyuania*) и с конодонтами *Cordilodus proavus*, *C. oklahomensis*, *C. lindsromi*, которые М.К. Аполлонов и М.Н Чугаева включали уже в ордовикскую систему. Мы согласны с мнением этих авторов и коррелируем подошву слоев *Euloma limitaris* – *Batyraspis* (= *Taoyuania*)

с подошвой нийского горизонта, лежащего в основании ордовика [Опорный..., 2022, т. II]. Таким образом, слои в разрезе лога Батырбай, содержащие представителей *Saukiella*, по положению в разрезе, вероятнее всего, относятся к лопарскому горизонту (возможно верхам). Стратиграфическое положение рода *Saukiella* – лопарский, нижняя часть нийского горизонта.

**Нийский горизонт.** Стратиграфический анализ рода *Eoapatokephalus* Rosova приведен в разделе 3.5.

### **3.5. Положение границы между кембрием и ордовиком по FAD *Eoapatokephalus antiquus* Rosova et Makarova**

В настоящее время остро стоит проблема установления границы кембрия и ордовика. В различных регионах мира этот уровень характеризуется, в основном, провинциальными родами и видами, а космополитные или широко распространенные таксоны, которые могли бы более или менее однозначно связать толщи разных континентов, пока не установлены. Это связано во многом с тем, что осадконакопление в этот период шло в условиях глобальной регрессии, поэтому сократились связи между бассейнами, и организмы стали развиваться достаточно изолированно [Розова, 1968; Каныгин и др., 2016]. В разное время для проведения нижней границы ордовика выбирались представители различных групп фауны – подошва нижнего, тремадокского яруса, проводилась по основанию граптолитовой зоны *Dictyonema flabelliforme* [Whittard, 1960; Постановления..., 1977; Решения..., 1983], по основанию конодонтовой зоны *Cordylodus proavus* [Постановления..., 1997, 2008]. На данный момент нижняя граница тремадокского яруса определена по FAD конодонта *Iapetognathus fluctivagus* Nicoll, Miller, Nowlan, Repetski & Ethington, 1999, со стратотипом в разрезе Грин Пойнт, Ньюфаундленд [Cooper et al., 2001]. Эта граница подвергается критике международных специалистов, поскольку указанный вид не найден во многих регионах мира, в том числе и на Сибирской платформе, и поэтому определять нижнюю границу ордовика на практике весьма затруднительно. К тому же высказываются сомнения в самостоятельности рода *Iapetognathus* [Terfelt et. al., 2012].

В Региональной схеме Сибирской платформы граница кембрия и ордовика долгое время проводилась по подошве мансийского горизонта [Решения..., 1983]. Его стратотип установлен в разрезе р. Кулюмбэ по появлению трилобитов вида *Dolgeuloma abunda* Rosova, 1963 [Розова, 1968]. Подошва мансийского горизонта сопоставлялась с подошвой тремадокского яруса [Решения..., 1983]. При изменении нижней границы тремадока до уровня *Iapetognathus fluctivagus*, она стала сопоставляться с подошвой нийского горизонта, которая была проведена по появлению трилобитов *Eoapatokephalus nyaicus* (Rosova), 1968 [Постановления..., 2008]. По данным [Tolmacheva, Abaimova, 2009] нижняя граница ордовика в стратотипическом разрезе р.

Кулюмбэ проходит заметно выше подошвы нийского горизонта и приходится на закрытый участок между интервалами распространения конодонтов *Cordylodus prolindstromi* Nicoll, 1991 и *Loxodus bransoni* Furnish, 1938. То есть в наиболее полном, опорном разрезе Сибирской платформы, вскрывающим пограничные слои кембрия и ордовика, и который используется как эталонный для корреляции этих отложений по всей территории, подошва ордовика проводится в закрытом интервале.

Сейчас идет активная работа по разработке и оптимизации кембрийской части Общей стратиграфической шкалы [Варламов и др., 2013, 2024, 2025]. Наибольшие изменения касаются верхнего отдела кембрия. Стратотипы ярусов, принятые для этого отдела [Постановление..., 2016], лежат в удаленном палеобассейне, в разрезах Южного Казахстана, и слабо применимы на территории России, поскольку содержат в основном казахстанские виды трилобитов. Для надежного применения ОСШ на территории нашей страны необходимо установить уровни нижних границ подразделений (ярусов, отделов) по появлению родов и видов, которые имеют точное стратиграфическое положение и максимально хорошо прослеживаются по регионам России. Это касается и проведения границы кембрия и ордовика.

Трилобиты являются самой стратиграфичной группой кембрия – практически все ярусы (кроме самого нижнего) установлены на последовательной смене комплексов трилобитов. Брахиоподы, хиолиты, конодонты и другие группы фауны очень важны для палеонтологической характеристики подразделений, но для стратиграфии кембрия играют вспомогательную роль. На взгляд автора, необходимо, чтобы верхняя граница кембрия была определена по трилобитам. Уровень проведения этой границы должен быть выбран вблизи четкого обновления какой-либо стратиграфичной группы ордовика (конодонты, граптолиты), которая уже в ордовикских отложениях играет определяющую роль для расчленения разреза. Безусловно, эта работа должна проводиться совместно со специалистами по кембрию и ордовику.

Лучшим на данный момент уровнем для границы между кембрием и ордовиком по трилобитам является уровень первого появления представителей рода *Eoapatokephalus* – *E. antiquus* Rosova et Makarova sp. nov. Прежде всего, представители этого рода имеют своеобразный морфологический облик, который качественно отличает их от трилобитов из нижележащих слоев – такого морфологического типа трилобиты не характерны для кембрия. Все семейство *Apatokephalidae* Kobayashi, 1933 развито только в ордовике, и род *Eoapatokephalus* – самый древний его представитель. На территории нашей страны, предлагаемая граница хорошо протягивается с северо-запада на юг Сибирской платформы, а также определяется в прилегающих территориях – в Алтае-Саянской области, на Таймыре, то есть в большинстве регионов, в которых присутствуют ордовикские отложения. К сожалению,

данных по центральной части Сибирской платформы практически нет – макрофауны отбиралось крайне мало, либо совсем не отбиралось. Тем не менее, есть сведения о находках трилобитов рода *Saukiella* Ulrich et Resser [Огиенко, 1992, с. 64], а также граптолитов *Dictionema flabelliforme kulumbense* Obut et Sobolevskaya в олдолдинской свите Айхальских скважин Мархино-Моркокинской структурно-фациальной зоны (СФЗ) и *Dictionema flabelliforme* в балыктахской свите Вилюйской СФЗ [Каныгин и др., 2016]. В подстилающих отложениях найден кулюмбинский комплекс трилобитов. В стратотипическом разрезе р. Кулюмбэ *Saukiella* sp. найдена в няйском горизонте совместно с представителями *Eoapatokephalus*, а подвид *Dictionema flabelliforme kulumbense* появился на близком стратиграфическом уровне с *Eoapatokephalus antiquus*, поэтому, на взгляд автора, в дальнейшем вполне вероятны находки представителей *Eoapatokephalus* в центральной части Сибирской платформы.

Уровень *Eoapatokephalus* близок уровню появления конодонта *Cordylodus proavus* Müller, 1959, и что очень важно – *Eoapatokephalus antiquus*, *Cordylodus proavus*, и *Dictionema flabelliforme kulumbense* есть в одном непрерывном разрезе – в стратотипическом разрезе р. Кулюмбэ.

Таким образом, уровень первого появления *Eoapatokephalus* достаточно надежный корреляционный уровень для практической работы на территории нашей страны.

Представители рода *Eoapatokephalus* найдены в Европе [Sdzuy, 1955], Китае [Kuo et. al., 1982; Peng, 1984 и другие], и вероятно в США [Lochman, 1964] и Австралии [Smith, Allen, 2023], что также говорит в пользу выбора этого рода в качестве индекса для проведения границы между кембрием и ордовиком. Второй вид-индекс нижней трилобитовой лоны ордовика – *Nyaya nyaensis* Rosova.

Ниже представлен более подробный анализ рода *Eoapatokephalus* и его стратиграфического положения.

#### Род *Eoapatokephalus* Rosova, 1983

Типовой вид рода *Eoapatokephalus* – *E. nyaicus* (Rosova), 1968, первоначально относился к морфологически очень близкому, но более молодому ордовикскому роду *Apatokephalus* Brögger, 1896 [Розова, 1968]. Точное систематическое положение *Apatokephalus* однозначно не определено палеонтологическим сообществом. Род *Apatokephalus* относили то к семейству Remopleurididae Hawle et Corda, 1847 [Основы палеонтологии, 1960, с. 116; Огиенко и др. 1974; Огиенко, 1992; Lu, Lin, 1984; Jell, Adrain, 2003; Mergl, 2006], то к семейству Richardsonellidae Raymond, 1924 [Sdzuy, 1955], или к семейству Protapatokephalidae Rosova, 1960 [Розова, 1960], или Kainellidae Ulrich et Resser, 1930 [Smith, Allen, 2023]. В Международной сводке валидных

родов *Apatokephalus* отнесен к подсемейству Richardsonellinae семейства Remopleurididae [Moore, 1959, переиздания 1968, 1977].

От представителей вышеуказанных семейств род *Apatokephalus* отличается иным строением основополагающих морфологических элементов: от Remopleurididae данный род отличается наличием передней части кранидия (**Cor**) (у Remopleurididae **Cor** совершенно отсутствует); от представителей семейств Richardsonellidae, Protapatokephalidae и Kainellidae отличается наличием характерного расширения (по **b**) средней части **G** в области **Pal**, и отсутствием **Bcl** (у перечисленных семейств **G** равномерно сходится вперед, **Bcl** явно выражены). На взгляд автора, отсутствие **Bcl** является важнейшей диагностической особенностью строения кранидия трилобитов. По данным А.В. Розовой на основе рода *Apatokephalus* в 1933 году Т. Kobayashi выделил семейство Apatokephalidae Kobayashi, 1933 [Розова, 1983, с. 134; Розова и др., 1985, с. 121]. К сожалению, этой работы Т. Kobayashi найти не удалось, но автор считает, что семейство Apatokephalidae может быть признано самостоятельным и валидным.

В семейство Apatokephalidae входят следующие рода: *Apatokephalus* Brögger, 1896, *Praepatokephalus* Lochman, 1964, *Scinocephalus* Ross, 1951, *Eorbergia* Cooper, 1953, *Lacorsalina* Bursky, 1970, *Eopatokephalus* Rosova, 1983. На основе родов *Eorbergia* и *Lacorsalina* ранее А.В. Розова выделяла самостоятельные семейства [Розова, 1983]. Для Eorbergidae отличительными признаками от Apatokephalidae были указаны уплощенность **G** с опущенной вниз передней частью, слабо выраженные **S<sub>3</sub>G**, которые смещены назад от передних концов **Pal**, и несущие только 4 пары шипов **Pyg** [там же, с. 135]. Для Lacorsalinidae отличительными признаками даны резко расширенная **G** в области **Pal** и очень длинные расходящиеся **StCor** [там же]. На взгляд автора, данные отличительные признаки не достаточны для выделения семейств и имеют ранг родовых. Все рода, включенные автором в состав семейства Apatokephalidae, характеризуются отсутствием **Bcl** и имеют специфическое расширение средней части **G** в области **Pal**.

Представители семейства Apatokephalidae занимают определенный стратиграфический интервал и развиты в нижней половине ордовика. Также в нижней половине ордовика распространены представители близкого семейства Remopleurididae, у которых тоже отсутствуют **Bcl**, то есть данный признак характерен для ордовикских трилобитов, но не характерен для кембрийских. Род *Eopatokephalus* является самым древним и типичным представителем семейства Apatokephalidae и морфологически очень сходным с более молодым типовым родом *Apatokephalus*. Сходство заключается в общем очертании **Cr**, в строении **G**, в том числе в расширении ее средней части, в отсутствии **Bcl**, в строении утолщенных и изогнутых **Pal**, в узкой **Cor** с валиковидным, утолщенным **Ar**. Отличается от *Apatokephalus*, прежде всего, гораздо меньшим по линии **b** и плавным расширением **G** в районе **Pal**, что

придает ей почти овальную форму, тогда как у *Apatokephalus* расширение очень сильное и резкое, а также иным строением **StCor**, которые заметно более короткие и дугообразно-изогнуто направлены вперед (у *Apatokephalus StCor* гораздо более длинные и направлены субгоризонтально в стороны, или даже с изгибом назад). Такое строение **StCor** также не характерно для кембрийских трилобитов. На взгляд автора, уровень появления рода *Eoapatokephalus* на Сибирской платформе, может рассматриваться, как рубеж перехода от кембрия к ордовику или основание ордовика.

Вид *Eoapatokephalus antiquus* в стратотипическом разрезе р. Кулюмбэ впервые появился в слое 811-16 верхней части уйгурской свиты. Примерно на 13 м выше появляются первые представители рода *Nyaya* Rosova – *N. complicata* sp. nov. В этих же слоях, начиная с 811-16, собраны брахиоподы, конодонты, граптолиты и моноплакофоры, которые еще необходимо монографически описать и определить. Вид *Eoapatokephalus nyaicus* появляется только в верхней части няйского горизонта.

В целом, вид *Eoapatokephalus antiquus* развит: на северо-западе Сибирской платформы, в уйгурской свите стратотипического разреза р. Кулюмбэ (Игарский район) совместно с *Nyaya nyaensis*, *N. grata* Rosova, *N. complicata* sp. nov., *Dolgeuloma turumakitica* Rosov, *Saukiella* sp., *Eoapatokephalus nyaicus*; на юге Сибирской платформы – в Ангарской СФЗ, в устькутской свите разреза р. Ока (бассейн р. Ангара), обн. 88 [Огиенко и др., 1974, табл. 12, фиг. 12-15; Огиенко, 1992, табл. 4, фиг. 8-10], здесь же, в обн. 91 обнаружены остатки *Nyaya nyaensis* [Огиенко и др., 1974, табл. 12, фиг. 1-4; Огиенко, 1992, табл. 4, фиг. 15-16]. В Верхнеленской СФЗ, в устькутской свите разреза р. Лимпея (обн. 69) обнаружен очень близкий вид *E. limpeicus* (Ogienko), 1984 [Огиенко, 1984, табл. 2, фиг. 1; 1992, табл. 4, фиг. 11] совместно с несколькими видами рода *Saukiella* Ulrich et Resser и видом *Dolgeuloma turumakitica* Rosov.

*Eoapatokephalus nyaicus* и *Nyaya nyaensis* помимо северо-запада Сибирской платформы (р. Кулюмбэ), указаны на юго-востоке Сибирской платформы, в воротнинской свите бассейна р. Калар (Каларская СФЗ) [Каныгин и др., 2016, лист 21]; *Nyaya nyaensis* найдена на западе Сибирской платформы, в разрезе р. Чуня (бассейн р. Подкаменной Тунгуски), обн. М-103 [Горовцова, Семенова, 1977, табл. 14, фиг. 1-6].

В центральной части Сибирской платформы пока не найдены представители *Eoapatokephalus* и *Nyaya*. Но в верхах верхнего кембрия этой части обнаружена кулюмбинская фауна – в Верхнеоленекской области, в скв. 417, в низах олдолдинской свиты найдены вид *Dolgeuloma dolganensis* Rosova (характерный для мансийского горизонта) и вид *Plethopeltides magnus* Z. Maximova, 1962 (характерный для лопарского горизонта) [Огиенко, Гарина, 2001]; в Мархино-Вилуйской области найден комплекс трилобитов юракийского горизонта (*Amorphella modesta* Rosova в скважинах 306, 125) [там же]. И как сказано выше, в нижнеордовикских слоях

олдолдинской свиты скважин 417, 415Н и других, встречены граптолиты *Dictionema flabelliforme kulumbense* [Каныгин и др., 2016] и представители рода трилобитов *Saukiella* [Огиенко, 1992, с. 64], которые в разрезе р. Кулюмбэ появляются примерно на том же стратиграфическом уровне, что и *Eoapatokephalus antiquus* (подробнее см. введение в Главу 4 и раздел 4.2.). Судя по однотипности фаунистических комплексов и близким фациальным условиям, в дальнейшем находки *E. antiquus*, вполне вероятны в центральной части платформы.

В прилегающих территориях *Eoapatokephalus* aff. *antiquus* и *Nyaya nyaensis* встречены в Кузнецком Алатау [Петрунина, 1990], *E. nyaicus* найден на северо-западе Салаира, разрез р. Изырак [Розова и др., 1985], *E. aff. nyaicus* – в Горной Шории, р. Кондома [Розова, 1960], а также в Горном Алтае, р. Ишпа [Петрунина, 1990]. На Таймыре в нескольких разрезах грустнинской свиты, расположенных в бассейнах р.р. Хутудабигай, Тарейя на близком стратиграфическом уровне встречены формы, определенные только до семейства *Apatokephalidae* [Региональная..., 2016, листы 6, 9]. Они требуют монографического описания с целью установления их родовой и видовой принадлежности для более точного проведения нижней границы ордовика на этой территории. На левобережье р. Енисей, в скв. Восток-1, отложения верхнего кембрия также содержат кулюмбинские роды и виды. Самый верхний, вскрытый скважиной интервал, относится к кетыйскому горизонту (с находкой *Monosulcatina* sp.) [Коровников и др., 2010]. Все это говорит в пользу того, что в данных отложениях в более высоком стратиграфическом интервале также возможны находки *Eoapatokephalus*.

Таким образом, на Сибирской платформе представители *Eoapatokephalus* и *Nyaya* найдены по всей ее периферийной части, где присутствуют нижнеордовикские отложения: от северо-запада, через запад к югу платформы, затем на юго-востоке, а также в прилегающих территориях – Горном Алтае, Горной Шории, Салаире, возможно на Таймыре. В центральной части Сибирской платформы пока представители *Eoapatokephalus* и *Nyaya* не найдены, но их находки вероятны. В других регионах мира представители рода *Eoapatokephalus* встречены:

В сланцах Леймиц (Leimitz) Германии найден вид *E. asarcus* [Sdzuy], 1955 совместно с *Parabolina frequens* (Barrande), 1868 и *Euloma geinitzi* (Barrande), 1868 в зоне 3 [Sdzuy, 1955, p. 47, 50]. Представители *Parabolina* характерны для самой верхней части верхнего кембрия, а представители *Euloma* чаще всего развиты в низах ордовика.

В разрезах Китая – вид *Eoapatokephalus angustilimbatus* (Duan et An), 1982 найден в зоне Mictosaukia – *Fatoccephalus* разреза Dayangcha в северо-восточной части Китая (Северо-Китайская платформа) [Kuo et. al., 1982, p. 21, pl. III, fig. 4, 5; Duan et al., 1986, pl. 15, fig. 11, 14 – 16] и в разрезе Shenjiawan южной части Китая [Peng, 1984, pl. 11, fig. 6; 1990, pl. 2, fig. 17; 2020, pl. 152, fig. 15].

В разрезе Shenjiawan *E. angustilimbatus* встречен в слое ТТ63, который на 5 м ниже слоя ТТ64, где появились *Taoyuania nobilis* Peng, 1984 и конодонты вида *Cordylodus proavus*. Чуть выше, с ТТ65 начинает свое развитие род *Euloma*, который в Казахстане (лог Батырбай) появляется совместно с *Batyraspis* (= *Taoyuania*) и характеризует основание ордовика [Аполлонов, Чугаева, 1983]. В слое ТТ64 проводится подошва зоны *Leiostrigium constrictum* – *Shenjiawania brevisca*, которая в монографии по разрезу р. Чопко сопоставляется с подошвой ордовика [Опорный..., 2022, Рис. 4.2.]. По мнению автора, подошву ордовика следует проводить на 5 м ниже по появлению *E. angustilimbatus* в слое ТТ63 (в средней части маломощной зоны *Mictosaukia striata* – *Fatocephalus*).

Кранидий *E. angustilimbatus* из разреза Dayangcha Китая [Duan et al., 1986, pl. 15, fig. 16] происходит из слоя DS12. Согласно схеме распространения [там же, с. 14, Рис. 3] подошва зоны *Cordylodus proavus* проводится чуть ниже находки этого кранидия, по основанию слоя DS10. Представители родов *Taoyuania* и *Euloma* в данном разрезе отсутствуют.

Возможно, представители рода *Eoapatokephalus* найдены в Австралии. Из скважины Barnicarndy 1 в западной части Австралии опубликованы кранидии неполной сохранности, отнесенные к *Apatokephalus* sp. [Smith, Allen, 2023]. Эти кранидии несут признаки как рода *Eoapatokephalus*, так и рода *Apatokephalus*. Прежде всего, с родом *Eoapatokephalus* их сближает очертание **G** с плавным и небольшим расширением в средней части, что не характерно для *Apatokephalus*. С другой стороны, как *Apatokephalus*, они имеют более удлиненную переднюю (лобную) часть **G**. Передняя часть **Cr** этих экземпляров, в основном не сохранилась, кроме одного кранидия, у которого **StCor**, вероятно более длинные, чем у *Eoapatokephalus*, но менее длинные, чем у *Apatokephalus*.

Возможно, к *Eoapatokephalus* относится экземпляр, определенный как *Praeapatokephalus armatus* (Hintze), 1952 из разреза Вилистон (Williston) штата Монтана США [Lochman, 1964, табл. 66, фиг. 3] и очень близкий к нему кранидий, названный *Apatokephalus hyotan* Kobayashi, 1953 из формации Мунгок (Mungok) Южной Кореи [Choi D. et al., 2005]. Для более точного определения необходимы монографические их описания с качественными фотоизображениями.

Таким образом, виды-индексы *Eoapatokephalus antiquus* (и близкие ему виды) и *Nyaua nyuensis* найдены во многих регионах Сибирской платформы и прилегающих территорий, и являются уверенным корреляционным уровнем. Найденные совместно с ними реперные виды граптолитов и конодонтов повышают надежность проведения границы и дальнейшее сопоставление удаленных толщ. Морфология рода *Eoapatokephalus* и сопутствующие ему формы указывают на его нижнеордовикский возраст. На взгляд автора, установление границы по трилобитам между кембрием и ордовиком по FAD *Eoapatokephalus antiquus* имеет наибольшее подтверждение фактическим материалом.

## Глава 4. БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ

Разрезы р. Чопко и р. Кулюмбэ являются опорными для верхнекембрийских отложений двух фациальных регионов – Норильско-Хараулахского и Котуйско-Игарского соответственно [Решения...,1983]. В нижней (бóльшей) своей части они содержат совершенно различные комплексы трилобитов, а небольшое число общих форм (в основном ранга рода) до сих пор не дают возможности провести однозначное сопоставление между этими разрезами, а значит и между всеми верхнекембрийскими толщами этих регионов. Главной проблемой корреляции основания верхнего отдела кембрия разнофациальных отложений является отсутствие в мелководных фациях космополитного вида трилобитов *Glyptagnostus reticulatus* (Angelin), 1851. Поэтому для сопоставления таких отложений очень важно наиболее полное изучение всего комплекса трилобитов, сопутствующего *G. reticulatus*, с целью найти таксоны, общие с мелководными фациями, что и было сделано в разрезе р. Чопко.

Ниже дан анализ основных существующих вариантов сопоставления разрезов р. Чопко и р. Кулюмбэ. Приведена корреляция этих разрезов по новым полученным данным, и сопоставление их с основными разрезами северо-востока, юго-востока и юга Сибирской платформы, а также со скважинами, в том числе, пробуренными на прилегающей территории (левобережье р. Енисей). Схема расположения разрезов и скважин дана на Рисунке 4.1.

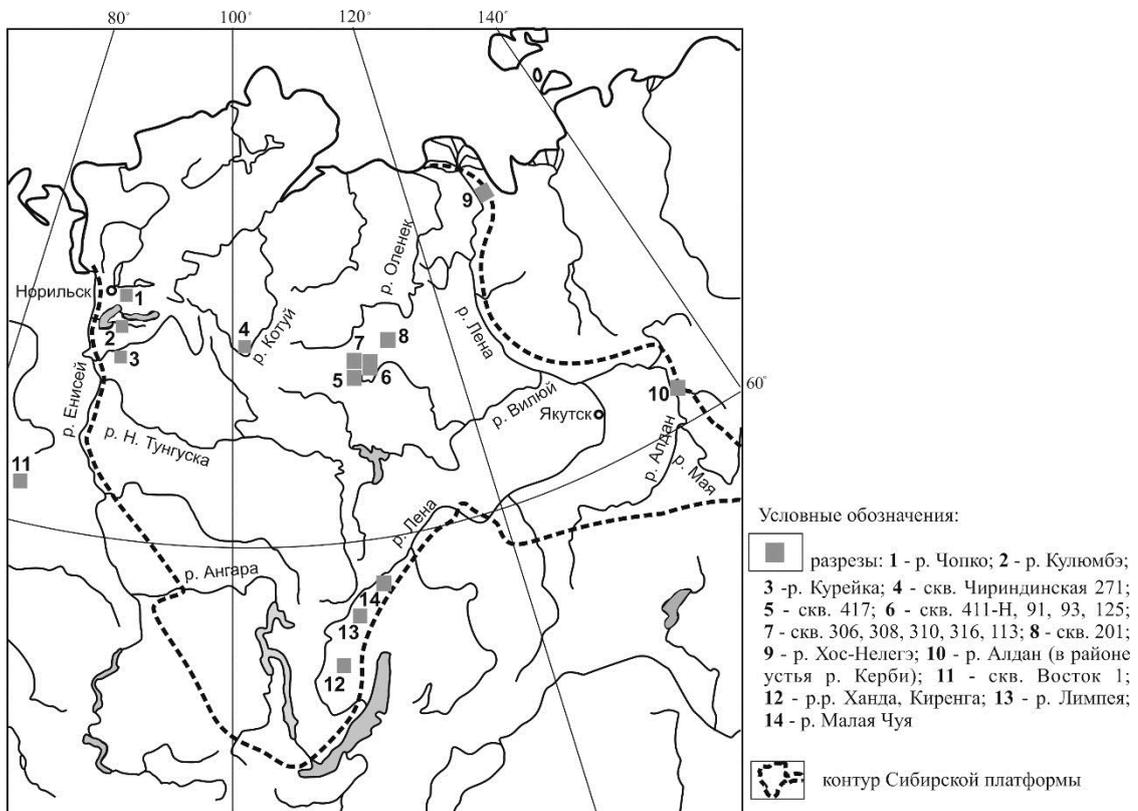


Рисунок 4.1. Схема расположения естественных разрезов и скважин, с которыми сопоставлены разрезы р.Чопко и р.Кулюмбэ

Часть материалов было опубликовано в томе II работы [Опорный..., 2022], в которой автор принимал непосредственное участие, а также в статье [Макарова и др., 2025]. Здесь данные материалы приведены с изменениями и дополнениями. Изменения заключаются в переопределении части видов, которые повлияли на определение возраста вмещающих отложений, а дополнения – включение некоторых разрезов и скважин, которые не были учтены в вышеуказанных публикациях (это скважины 316, 113, 201, 310 (по материалам [Нижний палеозой..., 1987; Стратиграфия..., 2016] и разрезы юга Сибирской платформы, бассейна верхнего течения р. Лена (по материалам [Огиенко, 1974, 1992])).

#### **4.1. Варианты корреляции верхнекембрийских отложений лагунно-шельфовых (р. Кулюмбэ) и открыто-морских (р. Чопко) фаций Сибирской платформы**

Существует два основных варианта корреляции разрезов р. Чопко и р. Кулюмбэ – вариант Н.П. Лазаренко [в Биостратиграфия..., 1968, с. 109, см. Атлас, с. 12, текст-табл. 12] и вариант А.В. Розовой [Розова, 1968, с. 38-40, текст. табл. 5; 1970; в Фанерозой, 1984, с. 48, табл. II.4; Rozova, 1984, table 5; Розова в Варламов и др., 2005, с. 19, Рис. 17; Rosova in Varlamov et al., 2006a, S18, Fig. 18; Варламов и др., 2009, Рис. 11; Розова, Макарова в Опорный..., 2022, т. II, с. 241, Рис. 4.1., 4.2.]. Вариант К.Л. Пака [в Варламов и др., 2005, с. 20. Рис. 18; Pak in Varlamov et al., 2006a, S20, Fig. 19; Пак в Опорный..., 2021, т. I, с. 117, Рис. 4.1.] близок варианту Н.П. Лазаренко. Рассмотрим подробнее эти варианты, в которых наиболее дискуссионным является вопрос о том, какой части разреза р. Кулюмбэ соответствует основание зоны *Glyptagnostus reticulatus* разреза р. Чопко.

Н.П. Лазаренко сопоставляет подошву зоны *Glyptagnostus reticulatus* р. Чопко с подошвой лоны *Maspakites – Idahoia – Raashellina*, установленной ею в разрезе р. Кулюмбэ [Биостратиграфия..., 1968, с. 109, Атлас]. Подошва указанной лоны соответствует подошве лоны *Acidaspidina plana – Maduiya composita* (то есть основанию мадуйского горизонта) схемы А.В. Розовой [Розова, 1963, 1964, 1968]. При этом Н.П. Лазаренко допускает возможность повышения подошвы зоны *G. reticulatus* до уровня середины лоны *Maspakites – Idahoia – Raashellina* (выше основания мадуйского горизонта). По этому варианту сопоставления, кулюмбэ́йский региоярус в полном объеме относится к среднему кембрию.

А.В. Розова сопоставляет подошву зоны *G. reticulatus* разреза р. Чопко с подошвой стратотипа нганасанского горизонта (= подошвой лоны *Koldiniella convexa – Pedinoccephalites minimus*), лежащего в основании кулюмбэ́йского региояруса разреза р. Кулюмбэ и, по ее мнению, всего верхнего (эвенийского) отдела кембрия [Розова, 1968, в Фанерозой, 1984; Решения..., 1983, с. 117; Варламов и др., 2005; Varlamov et al., 2006a; Варламов и др., 2009;

Опорный..., 2022, т. II]. То есть, разница вариантов корреляции разрезов рек Чопко и Кулюмбэ, предложенных А.В. Розовой и Н.П. Лазаренко, и проведение подошвы верхнего кембрия в мелководных фациях, равняется целому кулюмбэйскому региолярису.

Рассмотрим фактические материалы, обосновывающие предлагаемые корреляции. Н.П. Лазаренко [в Биостратиграфия..., 1968, с. 109] пишет, что подошву зоны *Glyptagnostus reticulatus* – *Olenaspella* Норильского района «сугубо условно можно совместить с нижней частью зоны *Maspakites* – *Idahoia* – *Raashellina*» Игарского района (то есть с нижней частью мадуйского горизонта схемы А.В. Розовой). Иными словами, интервал отложений нганасанского и тавгийского горизонтов относится ею к среднему кембрию. При этом, анализа палеонтологических данных, подтверждающих свое мнение, Н.П. Лазаренко не приводит. Можно предположить, что она основывалась на находках в нижней части своей зоны *Pedinosephalina* – *Toxotis*(?) следующих родов и видов: *Oidalagnostus* sp., *Wallerius*, *Lomsucaspis perbona* (Rosova), *Igarkiella similis* Lazarenko, *Homagnostus fecundus* Pokrovskaya et Ergaliev. Это, действительно, среднекембрийские роды и виды, и на р. Кулюмбэ развитые, в основном, ниже нганасанского горизонта. На эти корреляционные построения, вероятно, повлияло неточность сопоставления схем, разработанных А.В. Розовой и Н.П. Лазаренко по разрезу р. Кулюмбэ (подробнее см. Главу 3, раздел 3.2.). Отдельно необходимо сказать о виде, названном ранее *Homagnostus fecundus*, и который является младшим синонимом *Proagnostus bulbosus* Butts – очень важный среднекембрийский вид, занимающий определенный стратиграфический интервал верхней части среднего кембрия во многих регионах мира (Китай, Казахстан, Канада, Россия). Этот вид указан в схеме Н.П. Лазаренко только в качестве латинского названия – фотоизображение, описание и точная привязка его из разреза р. Кулюмбэ отсутствует, и сейчас трудно сказать, что подразумевалось под этим названием, тем более оно долгое время оставалось *nomen nudum*. Тем не менее, при объединении схем А.В. Розовой и Н.П. Лазаренко в одну биостратиграфическую шкалу, это название вошло в характеристику нганасанского горизонта и до сих пор учитывается во всех схемах (именно на него во многом опираются специалисты при обосновании возраста горизонта и его корреляции). Повторные сборы нескольких сезонов не подтвердили наличие этого вида на Кулюмбэ.

К.Л. Пак [в Варламов и др., 2005, с. 20, Рис. 18; Varlamov et al., 2006a, S20, Fig. 19; в Опорный..., 2021, т. I], как и Н.П. Лазаренко, подошву зоны *Glyptagnostus reticulatus* разреза р. Чопко совмещает с подошвой мадуйского горизонта р. Кулюмбэ. В качестве палеонтологического обоснования он приводит собственные находки среднекембрийских трилобитов в нганасанском и тавгийском горизонтах. Данные находки не имеют точной привязки и списка ассоциируемых с ними форм. Вид *Oidalagnostus trispinifer* Westergård указан в средней части нганасанского горизонта разреза р. Кулюмбэ [там же]. По устному сообщению

К.Л. Пака, этот экземпляр представлял собой фрагмент пигидия, который на данный момент утерян. В разрезе р. Кулюмбэ *O. trispinifer* известен в большом количестве в среднекембрийском саамском горизонте. Единичные находки представителей этого вида найдены в нижних слоях среднекембрийского сахайского горизонта. В 1968 году Н.П. Лазаренко описала цефалон *Oidalagnostus* sp. из слоя 24-б [Лазаренко, Никифоров, 1968, с. 22, табл. 1, фиг. б], который расположен в верхней части сахайского горизонта (ниже подошвы нганасанского горизонта). Таким образом, до настоящего времени достоверные находки вида *O. trispinifer* в разрезе р. Кулюмбэ не обнаружены выше нижней части сахайского горизонта, а представителей рода *Oidalagnostus* – выше верхней части сахайского горизонта. В качестве второго доказательства среднекембрийского возраста всего кулюмбэйского региояруса приводится находка *Schmalenseeia* sp. в средней части тавгийского горизонта. Эта форма также не имеет точной привязки, нигде не опубликована и в настоящее время утеряна. Таким образом, в настоящее время, эти находки нельзя подтвердить и проанализировать, то есть считать валидными, и на их основе относить весь кулюмбэйский региоярус к среднему кембрию. За несколько полевых сезонов, проведенных в последующие годы и направленных на сборы новых коллекций трилобитов из разреза р. Кулюмбэ, в нганасанском и тавгийском горизонтах не были найдены представители родов *Oidalagnostus* и *Schmalenseeia*. До тех пор, пока в стратотипе кулюмбэйского региояруса не будут встречены представители указанных родов и вида с точной привязкой к разрезу, их нельзя включать в состав этого региояруса.

В работе [Опорный..., 2021, т. I] в пользу своего сопоставления К.Л. Пак привел формы из средней части мокутейского региояруса р. Чопко (слой Ч-11-I-4), которые он определил как *Eoacidaspis amplicauda* Laz. (вид *E. amplicauda* распространен в юракийском горизонте р. Кулюмбэ и по данным [Лазаренко в Биостратиграфии..., 1968] найден на р. Чопко в зоне *Irvingella norilica*). Данные чопкинские экземпляры имеют четкие морфологические отличия от *E. amplicauda* и легли в основу самостоятельного вида *Eoacidaspis entis* Rosova et Makarova, 2009 (подробнее см. Главу 5). Надо отметить, что представители эоацидаспидид в разрезе р. Чопко имеют очень широкий стратиграфический диапазон и развиты от омнинского до новотукаландинского региоярусов. Форма из слоя Ч-11-I-3, определенная К.Л. Паком как *Yurakia* sp. [в Варламов и др., 2005; in Varlamov et al., 2006a], относится к виду *Mokutella arealica* Rosova et Makarova, 2022. Морфологически близкие рода из семейства Pagodiidae в разрезе р. Чопко развиты от верхней части зоны *Glyptagnostus reticulatus* омнинского региояруса до низов лоны *Tukalandaspis egens* новотукаландинского региояруса.

Кроме того, в качестве аргументов для корреляции были приведены материалы из эйринской свиты разреза р. Котуй (юго-западное Прианабарье), опубликованные в работе [Пегель, 2010]. Последовательность слоев этого разреза неоднозначна – р. Котуй на данном участке

меандрирует, углы падения слоев составляют 4-8°, а простирание на некоторых участках противоположно направленное [см. Абаимова, 2010, с. 82, Рис. 1]. Из этого следует, что возможны повторения выходов на дневную поверхность слоев одного и того же стратиграфического интервала. Правильность корреляции зависит от однозначной стратиграфической последовательности слоев в разрезе и точности определения фауны. Здесь же к неопределенной последовательности добавляются и спорные определения ряда форм. Так, кранидий, отнесенный к *Koldiniella convexa* Laz. [Пегель, 2010, табл. 2, фиг. 3, 3а], на который ссылается К.Л. Пак, морфологически ближе к виду *K. orbiculata* Tchern., 1960 [Крыськов и др, 1960, с. 225, табл. 50, фиг. 12] из зоны Anomocarioides майского яруса среднего кембрия р. Алдан. Вид *venustus*, под вопросом отнесенный Н.П. Лазаренко к роду *Toxotis* [Лазаренко, Никифоров, 1968] и легший в основу рода *Toxotiformis* Makarova, 2022, найден только в разрезе р. Кулюмбэ [Макарова, 2022; здесь ревизия рода в Главе 5, раздел 5.3.]. В разрезах рек Котуй и Хос-Нелегэ кранидии, определенные как *venustus*, относятся к самостоятельным видам. Экземпляр, определенный как *Nganasanella nganasanensis* Rosova [Пегель, 2010, табл. 1, фиг. 15], можно отнести только к *Nganasanella* sp. [Макарова, 2021; здесь ревизия рода в Главе 5, раздел 5.2.]. Кранидий, отнесенный к *Nganasanella tavgaensis* Rosova [Пегель, 2010, табл. 1, фиг. 16], значительно отличается от представителей этого вида (и даже рода) и не относится к нему [Макарова, 2021]. В целом род *Nganasanella* развит от верхней части сахайского до подошвы энцийского горизонта р. Кулюмбэ. Форма, отнесенная к *Pesaiella cf. perfida* Laz. [Пегель, 2010, Рис. 3, табл. 2, фиг. 6], имеет морфологические отличия и плохую сохранность, что вызывает сомнение в надежности определения до вида. Экземпляр, отнесенный к *Koldinia pusilla* Laz. [Пегель, 2010, табл. 1, фиг. 14], резко отличается от этого вида значительно удлиненным по оси кранидием, гораздо более четко выраженными и глубокими **SD** и **SAr**, и более узкими **Bcl**. Эту форму нельзя относить к данному виду и, возможно, даже роду. Кранидий, определенный как *Aplexura pulchella* Rosova [Пегель, 2010, табл. 1, фиг. 22], не относится к этому виду, поскольку отличается от голотипа *A. pulchella* [Розова, 1968, табл. V, фиг. 21–23; Rozova, 1984, pl. V, figs. 21–23] бóльшей величиной **Cor**, которая по абсолютной величине превышает **G**, т. е.  $a_1Cor > a_1G$  (у *A. pulchella*  $a_1Cor < a_1G$ ), строением **A** без четко выраженной депрессии, которая заметна только по краям (у *A. pulchella* депрессия очень глубокая, хорошо выраженная на всем своем протяжении и занимает чуть меньше половины  $a_1A$ ), средним по величине, слабо расширенным посередине, округленным **O** (у *A. pulchella* **O** большой, заостренно треугольный, конусообразный, по величине составляет почти половину  $a_1G$ ), более широкими **Bcl**, слабо прослеживающимися **VI** и отсутствием **Fs**. Возможно, рассмотренный кранидий является более древним представителем рода *Aplexura*, как и *A. invicta* Egorova, 1984.

Неопределенная последовательность слоев эйринской свиты и неоднозначные определения трилобитов не могут ложиться в основу корреляции бесспорных непрерывных разрезов рек Чопко и Кулюмбэ.

Автор работы считает более аргументированной точку зрения А.В. Розовой, которая сопоставляла подошву зоны *Glyptagnostus reticulatus* (основание омнинского региояруса) разреза р. Чопко с подошвой лоны *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites minimus* (подошвой нганасанского горизонта и кулюмбэйского региояруса) разреза р. Кулюмбэ [Розова, 1963, 1964, 1968; в Фанерозой, 1984; Варламов и др., 2005; Varlamov et al., 2006а; Варламов и др., 2009; Розова, Макарова в Опорный..., 2022, т. II]. Фактические материалы, положенные в основу подтверждения этого варианта корреляции были отражены в монографии по разрезу р. Чопко [Розова, Макарова в Опорный..., 2022, т. II, с. 241]. В данной работе сделаны изменения относительно предложенного в монографии варианта корреляции, согласно новым находкам, а также уточнению стратиграфического и систематического положения видов *Nahannagnostus nganasanicus* (Rosova), 1964, *N. logani* Pratt, 1992 и *Clavagnostus spinosus* (Resser), 1938, последний из которых не был ранее учтен из-за отсутствия в то время информации о точной привязки к разрезу. Находки этих видов в нганасанском горизонте удревяняют его возраст и говорят о том, что вероятнее всего нганасанский горизонт относится к среднему кембрию.

#### **4.2. Корреляция опорных разнофациальных разрезов р. Чопко и р. Кулюмбэ на основе новых данных и сопоставление их с другими разрезами и скважинами Сибирской платформы**

##### **Корреляция разрезов р.р. Чопко и Кулюмбэ**

В разрезе р. Чопко в омнинском региоярусе верхнего (эвенийского) отдела кембрия совместно с видом *Glyptagnostus reticulatus* найдены *Schoriecare latum* Rosova, *Sch. comptum* Pegel, *Nganasanella granulosa* Rosova et Makarova и представители родов *Homagnostus* Howell, *Pteraspis* Rosova et Makarova и *Acrocephalinella* M. Romanenko.

В разрезе р. Кулюмбэ по новым данным вид *Schoriecare latum* занимает довольно широкий стратиграфический диапазон и распространен от верхов сахайского до нижней части мадуйского горизонта. *Sch. aff. comptum* найден в самых низах нганасанского горизонта.

Вид *Acrocephalinella borealica* (Lazarenko) распространен от верхов саамского горизонта до верхней половины нганасанского горизонта. В разрезе р. Чопко *A. aff. borealica* найден в зоне *Glyptagnostus reticulatus* низов омнинского региояруса.

По данным [Лазаренко, Никифоров, 1968] *Homagnostus paraobesus* Lermontova найден в обр. 425γ (= слою с фауной 1 А.В. Розовой = 802-II-2 А.И. Варламова) разреза р. Кулюмбэ, то

есть в самых низах нганасанского горизонта. В разрезе р. Чопко *Homagnostus obesus* (Belt) развит от зоны *Glyptagnostus reticulatus* до лоны *Erixanium sentum* омнинского региояруса. Кроме того, в разрезах р.р. Чопко и Кулюмбэ найдены два близких вида – *Acmarhachis? acritula* Rosova et Makarova, 2009 (р. Чопко, зона *Glyptagnostus reticulatus*) и *Acmarhachis? aff. acutus* (Kobayashi) (р. Кулюмбэ, низы нганасанского горизонта). Цефалоны *A. acutus* встречены в США и Канаде совместно с видом *Glyptagnostus reticulatus*, то есть в основании верхнего отдела кембрия (подробнее см. Главу 5, замечания к виду). В разрезе р. Котуй вид-индекс нганасанского горизонта *Koldiniella convexa* Lazarenko, 1960 встречен совместно с цефаломом, морфологически чрезвычайно близким с *Hypagnostus aff. correctus* Öpik, 1967 из слоев с *Glyptagnostus reticulatus* Швеции (подробнее см. Главу 5, замечания к виду *Koldiniella convexa*). *Nganasanella tavgaensis* Rosova, 1963 характерен для нганасанского и тавгийского горизонтов р. Кулюмбэ, и был найден в зоне *Glyptagnostus reticulatus* Китая [Peng et al., 2001a, pl. 15, fig. 4; Peng, 2020, pl. 177, fig. 17].

Все эти данные говорят о том, что отложения нганасанского горизонта не могут быть значительно древнее отложений омнинского региояруса. Однако, о среднекембрийском возрасте нганасанского горизонта говорят находки в нем *Nahannagnostus nganasanicus* (Rosova), *N.? logani* Pratt и *Clavagnostus spinosus* Resser (= *C. sulcatus*). *Nahannagnostus nganasanicus* и *N.? logani* в других регионах мира встречены не выше зоны *Glyptagnostus stolidotus*, непосредственно подстилающей зону *Glyptagnostus reticulatus* (подробнее см. Главу 3, раздел 3.4.). По данным Н.П. Лазаренко *Clavagnostus spinosus* найден в обр. 212-W нганасанского горизонта [Лазаренко, Никифоров, 1968; Опорный..., 1967]. К сожалению, за несколько полевых сезонов в разрезе р. Кулюмбэ не удалось повторить находки этого вида. В других разрезах мира *Clavagnostus spinosus* также известен только до низов зоны *Glyptagnostus stolidotus* (широко развит в США, Швеции, Китае, России, Казахстане). Тем не менее, необходимо добавить, что в работе [Егорова, Покровская, 1960, с. 92 вкладка-схема] указано на совместные находки в кульбичском горизонте представителя рода *Clavagnostus* – *C. ovalis* Pокrovskaya [там же, с. 161] с видами *Glyptagnostus reticulatus* [там же, с. 164] и *Homagnostus obesus* [там же, с. 166], то есть представители рода *Clavagnostus* встречаются в основании верхнего кембрия.

В новых сборах в разрезе р. Кулюмбэ в низах тавгийского горизонта найдены виды *Nganasanella granulosa*, *Schoriecare latum* и *Pteraspis planus* sp. nov. На р. Чопко *Nganasanella granulosa*, *Schoriecare latum* и *Pteraspis exima* Rosova et Makarova, 2009 описаны из зоны *Glyptagnostus reticulatus* низов омнинского региояруса.

Суммируя все известные на сегодняшнее время биостратиграфические данные по трилобитам, автор считает, что нижнюю границу верхнего кембрия в лагунно-шельфовых



Горбиячинский региоярус разреза р. Кулюмбэ сопоставляется с мокутейским региоярусом разреза р. Чопко по положению в разрезе и наличию общих родов *Pterocephalia* F. Roemer, 1849, *Dolium* Rosova et Makarova, *Atis* Rosova et Makarova, 2009 и *Maduina* gen. nov. В нижней части горбиячинского региояруса (в мадуйском горизонте) разреза р. Кулюмбэ распространен вид *Pterocephalia tenura* Rosova, 1963. В нижней трети мокутейского региояруса (в подошве лоны *Mokutella mokuteica*) разреза р. Чопко найдена *Pterocephalia* aff. *tenura*. На этом же уровне встречена *Maduina* sp. 1 морфологически очень близкая к типовому виду *M. sibirica*, характеризующему мадуйский горизонт. Также в лоне *Mokutella mokuteica* р. Чопко описан вид *Atis atis* Rosova et Makarova, а в разрезе р. Кулюмбэ *Atis* aff. *atis* Rosova et Makarova найден в верхней половине мадуйского горизонта. Из этой же лоны *Mokutella mokuteica* описан вид *Dolium dolium* Ros. et Mak., а *Dolium triquetrus* (Lazarenko) найден в энцийском горизонте р. Кулюмбэ. В тавгийском горизонте до низов мадуйского горизонта р. Кулюмбэ встречены представители рода *Apachia* Frederickson, который в США распространен от зоны Dunderbergia до зоны Elvinia (с первыми представителями *Irvingella* Ulrich and Resser), и в Казахстане, в селетинском горизонте (с *Irvingella*). В мокутейском региоярусе р. Чопко также появляются первые представители этого важнейшего верхнекембрийского рода *Irvingella*. Кроме того, находки *Apachia* в тавгийском горизонте являются дополнительным доказательством его верхнекембрийского возраста.

Из низов верхнего кембрия р. Кулюмбэ (от тавгийского до энцийского горизонтов) описан род *Labiostrella* Rosova, 1964, который чрезвычайно близок североамериканскому роду *Labiostria* Palmer, 1954a (и, вероятно, является его младшим синонимом). Род *Labiostria* развит в зонах Aphelaspis и post-Aphelaspis США [Palmer, 1954a]. Зона Aphelaspis многими специалистами сопоставляется с зоной *Glyptagnostus reticulatus*, а зона Elvinia, перекрывающая зону post-Aphelaspis – с уровнем первого появления представителей рода *Irvingella* [Palmer, 1962, Розова, 1968, Pratt, 1992, Варламов и др., 2005, Пак в «Опорный...», 2021 и др.]. В разрезе р. Кулюмбэ вид *Labiostrella vera* Rosova, 1964 развит в тавгийском горизонте до подошвы мадуйского, а *L. superna* – в мадуйском и энцийском горизонтах. Это является дополнительным аргументом в пользу предложенной корреляции.

Вышележащий тукаландинский региоярус разреза р. Кулюмбэ сопоставляется с новотукаландинским региоярусом р. Чопко, прежде всего по идентичным комплексам трилобитов в верхних (бóльших) их частях. Лоны *Ketyna ketiensis* – *Monosulcatina laeve*, выделенные в обоих подразделениях включают одни и те же таксоны, в том числе и виды-индексы: *Ketyna ketiensis* Rosova, 1963, *K. glabra* Rosova, 1963, *Monosulcatina laeve* Rosova, 1963, *M. incerta* Lazarenko, 1968, *Eoacidaspis salairica* Poletaeva, 1956. Нижележащая лона *Tukalandaspis egens* р. Чопко уверенно сопоставляется с верхней частью юракийского горизонта

р. Кулюмбэ. Вид *Amorphella modesta* Rosova, 1963 занимает всю верхнюю половину юракийского горизонта схемы А.В. Розовой и среднюю часть лоны *Amorphella – Yurakia* схемы Н.П. Лазаренко разреза р. Кулюмбэ. Несколько экземпляров *Amorphella modesta* найдены в средней части лоны *Irvingella porilica* разреза р. Чопко.

Вид *Eoacidaspis amplicauda* Lazarenko, 1968 по новым данным занимает среднюю часть юракийского горизонта р. Кулюмбэ, а на р. Чопко он найден в низах лоны *Tukalandaspis egens* средней части новотукаландинского региояруса (подробнее см. Главу 5, замечания к роду).

Вид *Tukalandaspis egens* Lazarenko, 1968 распространен в верхней части лоны *Amorphella – Yurakia* схемы Н.П. Лазаренко (что соответствует верхней части юракийского горизонта схемы А.В. Розовой) разреза р. Кулюмбэ. В разрезе р. Чопко этот вид встречен в одноименной лоне, которая занимает примерно среднюю часть тукаландинского региояруса. Нижние части тукаландинского и новотукаландинского региоярусов сопоставляются по положению в разрезе.

Отложения мансийского горизонта основания хантайского региояруса (стратотип в разрезе р. Кулюмбэ), в разрезе р. Чопко обнажены не полностью. Подошва определяется по появлению вида *Dolgeuloma abunda* Rosova, 1963. Общими видами являются *D. dolganensis* Rosova, 1963, *Bellania quadrata* (Lazarenko), 1960, *B. bella* Rosova et Makarova, *B. aff. bella*.

Основание слоев с *Cordylodus proavus*, выделенные в отложениях, наращивающих разрез р. Чопко (обн. Ч-30а), соответствуют нижней части нийского горизонта нижнего ордовика разреза р. Кулюмбэ. Конодонты, найденные в этих слоях – *Cordylodus proavus* Müller, *Eoconodontus notchpeakensis* (Miller), *Clavohamulus triangularis* Abaimova, *Proconodontus muelleri* Miller (определения Г.П. Абаимовой), в разрезе р. Кулюмбэ совместно встречены в слоях 811-50 – 811-53 [Tolmacheva, Abaimova, 2009], то есть выше первого появления вида-индекса стратотипа нийского горизонта – *Eoapatokephalus antiquus* Rosova et Makarova sp. nov., который впервые появился в слое 811-16.

### **Разрез р. Курейка. Туруханский район**

[Розова, 1977]

Разрез р. Курейка расположен на северо-западе Сибирской платформы, в Туруханском районе (Рисунок 4.1.). Отложения, вскрытые по р. Курейка ниже и выше устья р. Пелядки, В. У. Петраков выделил в устьпелядкинскую свиту и собрал из описанного им обн. 660 богатый комплекс трилобитов, который был определен А. В. Розовой и опубликован в работе [Розова, 1977, табл. 2, 4, 6]. В слое 2в найден вид *Kuraspis antiqua* Rosova, характерный для нганасанского горизонта. Стратиграфически выше, в слое 3в, встречены *Bolaspidina insignis* Lermontova и *Pesaiella perfida* (N.Tchernysheva). В слое 10д - *Pesaiella perfida* Rosova и *Letniites jakuticus* (Lazarenko). В слое 13ж - *Caulaspina aff. convexa* Rosova, *Letniites jakuticus* (Lazarenko). Эти виды характерны для тавгийского горизонта. Кроме того, *Pesaiella perfida* является его

видом-индексом. Выше, в слое 21д найден кранидий *Maduina* sp. (ранее был определен, как *Maduina maduensis* Ros.) и *Parakoldinia* sp. (была определена, как *Parakoldinia striata* Ros.) [Розова, 1977]. Род *Maduina* gen. nov. характеризует уже мадуйский горизонт. Как видно из вышесказанного, устьпелядкинская свита содержит кулюмбинский комплекс трилобитов.

В целом, устьпелядкинская свита по возрасту соответствует орактинской и средней (небольшой) части чопкинской свиты (Рисунок 4.2.1. лист 1.).

## Скважины Сибирской платформы

### Скважина Чириндинская 271

[Стратиграфия..., 2016]

Скважина Чириндинская 271 расположена на севере центральной части Сибирской платформы, в районе среднего течения р. Котуй (Рисунок 4.1.). На глубине 3806,8 м вскрыты отложения эмэтокской толщи, содержащие вид *Anomocarioides speciosus* N.Tchernysheva [Стратиграфия..., 2016, табл. 18, фиг. 18]. На глубине 3607,2 м эмэтокской толщи найден вид *Anomocarina excavata* (Angelin) [там же, табл. 19, фиг. 7]. В Игарском районе, в разрезе р. Кулюмбэ представители рода *Anomocarina* широко распространены в низах лабазной свиты. Вид *excavata* описан из стратотипов селькупского и ненецкого горизонтов этого разреза [Розова, 1964, табл. 1, фиг. 7 – 15; табл. 3, фиг. 21 – 23]. Отложения эмэтокской толщи в интервале глубин 3806,8-3607,2 м имеют возраст лабазнинского региояруса (селькупского и ненецкого горизонтов вместе взятых), и соответствуют нижней части стратотипа лабазной свиты. На глубине 3289,0 м баличанской толщи встречен пигидий *Koldiniura* cf. *prolixa* (Lazarenko) [Стратиграфия..., 2016, табл. 28, фиг. 23, был определен, как *Koldiniella prolixa*] совместно с *Lejopyge laevigata* (Dalman). На глубине 3136,5 м найден кранидий *Toxotiformis* aff. *venustus* (Laz.) [там же, табл. 18, фиг. 9 – был определен, как *Toxotis venustus* Laz.]. На р. Кулюмбэ вид *venustus* распространен от верхов сахайского до верхней половины тавгийского горизонтов. Возраст баличанской толщи в интервале 3289,0 м - 3136,5 м, может быть определен в пределах от среднекембрийского саамского до верхнекембрийского тавгийского горизонтов. В этом интервале баличанская толща примерно соответствует верхам лабазной и низам орактинской свит.

На глубине 2403,3 м вскрыты отложения одорокитской толщи, содержащие вид *Parakoldinia pusilla* (Lazarenko) [Стратиграфия ..., 2016, табл. 28, фиг. 20, был определен, как *Parakoldinia salairica* (Sivov)]. В разрезе р. Кулюмбэ этот вид распространен от верхов мадуйского до практически кровли энцийского горизонта. Отложения одорокитской толщи на указанной глубине относятся, вероятнее всего, к энцийскому горизонту и соответствуют нижней части стратотипа кулюмбинской свиты (Рисунок 4.2.1. лист 2).

| Сибирская платформа                                    |  |   |  |  |  |                                   |  |                                    |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|-----------------------------------|--|------------------------------------|--|--|--|
| северо-запад   |  |   |  | север центральной части                          |  |                                   |  |                                    |  |  |  |
| р.Куломбэ<br>Розова, 1964, 1968, 1984<br>с изменениями |  |   |  | скв. Чириндинская 271<br>«Стратиграфия...», 2016 |  | скв. 417<br>Огиенко и др., 2001   |  | скв. 411-Н<br>Огиенко и др., 2001  |  | скв. 91<br>Огиенко и др., 2001,<br>«Стратиграфия...», 2016 |  |
| Отдел  |  | Региярус,<br>мощность, м  |  | Горизонт<br>Лона                                 |  | Трилобиты                         |  | Трилобиты                          |  | Трилобиты  |  |
| Нижний<br>ордовик                                      |  | Мощность, м   |  | Свита,<br>мощность, м                            |  | Глубина, м                        |  | Свита                              |  | Глубина, м   |  |
| Верхний кембрий  |  | Ильгакс-<br>кая   |  | Ильгакс-<br>кая                                  |  | Олдондинская                      |  | Моркинская                         |  | Моркинская   |  |
| Няйский  |  | Eoparakephalus antiquus-Nyaya nyuensis 197,4                              |  |  |  |                                   |  |                                    |  |  |  |
| Хангайский, 238,3 м                                    |  | Лопарский<br>Loparella loparica-<br>Plethopeltides magnus 114,5           |  | Уйгурская, 300,0 м                               |  | Plethopeltides magnus 485,0       |  |                                    |  |  |  |
| Горбячинский, 444 м                                    |  | Мансийский<br>Dolgeuloma abunda-<br>D.dolganensis 123,8                   |  | Уйгурская, 300,0 м                               |  | Dolgeuloma dolganensis 540,0      |  |                                    |  |  |  |
| Куломбэжский, 237,9 м                                  |  | Кетыйский<br>Ketyna ketiensis-<br>Monosulcatina laeve 151,5               |  | Куломбэжская, 760,0 м                            |  |                                   |  | Amorphella protea 699,0            |  |  |  |
| Самодийский, 330 м                                     |  | Юракыйский<br>Yurakia yurakiensis-<br>Eoacidaspis salairica 292,5         |  | Куломбэжская, 760,0 м                            |  | Parakoldinia pusilla 2403,3       |  | Parakoldinia aff. kureiskaya 827,0 |  | Kuraspis similis 147,0                                     |  |
| Лавазнинский, 620 м                                    |  | Энцийский<br>Lepiduaspid lepidus -<br>Faciura premiera 261,0              |  | Куломбэжская, 760,0 м                            |  |                                   |  | Bolaspidellus modestus 933,0       |  |  |  |
| Самодийский, 330 м                                     |  | Мадуйский<br>Acidaspidina plana -<br>Maduina composita 158,7              |  | Куломбэжская, 760,0 м                            |  |                                   |  | Bolaspidellus modestus 944,0       |  | Maduina composita 200,0                                    |  |
| Самодийский, 330 м                                     |  | Тавгийский<br>Koldinia minor-<br>Pesaiella perfida 90,6                   |  | Ордалинская, 420,0 м                             |  |                                   |  |                                    |  |  |  |
| Самодийский, 330 м                                     |  | Нганасанский<br>Koldiniella convexa-<br>Pedinocephalites divulgatus 147,3 |  | Ордалинская, 420,0 м                             |  | Toxotiformis aff. venustus 3136,5 |  |                                    |  |  |  |
| Самодийский, 330 м                                     |  | Сахайский<br>Bonneterrina sachala 150                                     |  | Ордалинская, 420,0 м                             |  |                                   |  | Kuraspis aff. antiquus 1114,5      |  |  |  |
| Самодийский, 330 м                                     |  | Саамский<br>Bonneterrina saamica 180                                      |  | Ордалинская, 420,0 м                             |  | Koldiniura cf. prolix 3289,0      |  | Kuraspoides planus 1216,0          |  | Kuraspoides planus 514,7                                   |  |
| Самодийский, 330 м                                     |  | Ненецкий<br>250   |  | Ордалинская, 420,0 м                             |  | Anomocarina excavata 3607,2       |  | Bolaspidina insignis 1294,0        |  |  |  |
| Самодийский, 330 м                                     |  | Селькупский<br>370  |  | Ордалинская, 420,0 м                             |  | Anomocarioides speciosus 3806,8   |  |                                    |  | Aldanaspis globosa 1039,5                                  |  |
|  |  |   |  |  |  |                                   |  |                                    |  | Buitella concava 1090,0                                    |  |
|  |  |   |  |  |  |                                   |  |                                    |  | Sacha eleganta 1111,0                                      |  |
|  |  |   |  |  |  |                                   |  |                                    |  | Anomocarina sp. 1133,0                                     |  |

Рисунок 4.2.1. продолжение, лист 2. Схема корреляции северо-запада (р. Куломбэ) и севера центральной части средне- верхнекембрийских отложений Сибирской платформы.

### Скважина 417

[Огиенко, Гарина, 2001]

Скважина 417 расположена в районе верхнего течения р. Мархи (Рисунок 4.1.). На глубине 1294,0 м вскрыты отложения верхней части малыкайской свиты, содержащие вид

*Bolaspidina insignis* Lermontova, а на глубине 1216,0 м - *Kuraspoides planus* Ogienko et Garina [Огиенко и др., 2001, табл. 49, фиг. 4]. На глубине 1114,5 м в нижней части мархинской свиты найден *Kuraspis* aff. *antiquus* Rosova (там же, табл. 42, фиг. 4 – был определен, как *Kuraspis obscura*). *Kuraspis antiquus* развит в самых низах нганасанского горизонта разреза р. Кулюмбэ.

Указанные отложения верхней части малькайской и нижней части мархинской свит относятся к низам наганасанского горизонта или к переходным слоям сахайского и нганасанского горизонтов среднего кембрия, и соответствуют низам орактинской свиты. На глубине 992,0 м в отложениях верхней части мархинской свиты найден *Kuraspis similis similis* N.Tchernysheva [Огиенко, Гарина, 2001, табл. 45, фиг. 5], который распространен в энцийском горизонте разреза р. Кулюмбэ. Отложения верхней части мархинской свиты относятся к энцийскому горизонту верхнего кембрия, и соответствуют нижней части кулюмбинской свиты.

В олдондинской свите на глубине 540,0 м Л. В. Огиенко указала вид *Dolgeuloma dolganensis* Rosova, а на глубине 485,0 м вид *Plethopeltides magnus* Z.Maximova. Данные определения свидетельствуют о том, что олдондинская свита, в интервале глубин 540,0-485,0 м скважины 417 имеет возраст хантайского региояруса верхнего кембрия и соответствует самой верхней части кулюмбинской и уйгурской свитам (Рисунок 4.2.1. лист 2).

#### Скважина 411-Н

[Огиенко, Гарина, 2001]

Скважина 411-Н расположена в районе верхнего течения р. Мархи (Рисунок 4.1.). В мархинской свите на глубинах 944,0 м и 933,0 м встречены представители вида *Bolaspidellus modestus* Lazarenko [Огиенко, Гарина, 2001, табл. 49, фиг. 9, 10], а на глубине 827,0 м найдены кранидии *Parakoldinia* aff. *kureiskaya* Rosova [там же, табл. 54, фиг. 6, 7, был определен, как *Parakoldinia striata* Rosova]. *Parakoldinia* aff. *kureiskaya* распространена в стратотипе энцийского горизонтов разреза р. Кулюмбэ (подробнее см. замечания к роду *Parakoldinia* Rosova), а *Bolaspidellus modestus* развит от нганасанского до верхов энцийского горизонта (но характерен, в основном, для энцийского горизонта). Мархинская свита в скв. 411-Н в интервале глубин 944,0-827,0 м, вероятно, имеет возраст верхов мадуйского и энцийского горизонтов, и приблизительно соответствует верхней части орактинской и нижней части кулюмбинской свит.

На глубине 699,0 м вскрыты отложения моркокинской свиты, содержащие вид *Amorphella protea* Garina [Огиенко, Гарина, 2001, табл. 55, фиг. 5]. Типовой вид рода *Amorphella* – *A. modesta* Rosova развит в верхней половине юракийского горизонта разреза р. Кулюмбэ, а представители рода начинаются с подошвы этого горизонта. Моркокинская свита на указанной глубине, вероятно, имеет возраст нижней половины тукаландинского региояруса и соответствует средней части кулюмбинской свиты, а также сопоставляется с верхней частью чопкинской свиты, относящейся к низам новотукаландинского яруса [Рисунок 4.2.1. лист 2].

### Скважина 91

[Огиенко, Гарина, 2001, Стратиграфия..., 2016]

Скважина 91 расположена в районе верхнего течения р. Далдын (правого притока р. Мархи) (Рисунок 4.1.). На глубине 1133,0 м вскрываются отложения стратотипа сибиктенской свиты, содержащие *Anomocarina* sp. [Стратиграфия..., 2016, табл. 19, фиг. 9 – была определена, как *Anomocarina* cf. *excavata* (Ang.)]. Представители рода *Anomocarina* Lermontova распространены в стратотипах селькупского и ненецкого горизонтов (лабазнинский региоярус) разреза р. Кулюмбэ [Розова, 1964]. На глубине 1111,0 м сибиктенской свиты найден вид *Sacha eleganta* Salikhova [Стратиграфия..., 2016, табл. 18, фиг. 16], на глубине 1090,0 м - *Buitella concava* Pegel et Salikhova [там же, табл. 18, фиг. 1], а на глубине 1039,5 м - *Aldanaspis globosa* Ogienko [там же, 2016, табл. 28, фиг. 2]. Представители перечисленных родов развиты в стратотипе саамского горизонта разреза р. Кулюмбэ [Розова, 1964]. Отложения стратотипа сибиктенской свиты в интервале глубин 1111,0 – 1039,5 м вероятно соответствуют по возрасту стратотипу саамского горизонта.

На глубине 514,7 м вскрываются отложения нижней части мархинской свиты, содержащие вид *Kuraspoides planus* Ogienko et Garina [Стратиграфия..., 2016, табл. 28, фиг. 8]. Стратиграфическое положение данного вида еще слабо изучено, но по имеющимся находкам *K. planus* ниже тавгийских форм (см. скв. 306), можно предположить, что его представители развиты в нганасанском или в верхах сахайского горизонтов.

На глубине 200,0 м встречена *Maduina composita* (Rosova) [Огиенко и др., 2001, табл. 53, фиг. 9, 10 – была определена, как *Maduiya maduensis* Ros.], характерная для мадуйского горизонта разреза р. Кулюмбэ. На глубине 147,0 м мархинской свиты найден вид *Kuraspis similis* N.Tchernysheva [Стратиграфия..., 2016, табл. 28, фиг. 11], известный из энцийского горизонта разреза р. Кулюмбэ.

Отложения мархинской свиты скв. 91 (гл. 514,7-147,0 м) по возрасту отвечают стратиграфическому интервалу от нганасанского (или верхов сахайского) до нижней части энцийского горизонтов и соответствуют орактинской и низам кулюмбинской свит (Рисунок 4.2.1. лист 2).

### Скважина 306

[Нижний палеозой..., 1987, Огиенко, Гарина, 2001, Стратиграфия..., 2016]

Скважина 306 расположена в районе среднего течения р. Далдын (правого притока р. Мархи) (Рисунок 4.1.). Мархинская свита вскрыта в интервале глубин 492,5-43,0 м. На глубине 492,5 м встречен вид *Kuraspoides planus* Ogienko et Garina [Огиенко, Гарина, 2001, табл. 41, фиг. 5]. А выше, на глубине 459,5 м, найден кранидий *Nganasanella* sp., который первоначально определялся, как Gen. et sp. indet. 5 [Нижний палеозой..., 1987, табл. 12, фиг.

15]. Род *Nganasanella* Rosova развит от верхов сахайского до средней части мадуйского горизонтов разреза р. Кулюмбэ. На глубинах 445,0 м и 421,5 м встречен *Letniites jakuticus* (Lazarenko) [Огиенко, Гарина, 2001, табл. 48, фиг. 5; Нижний палеозой..., 1987, табл. 14, фиг. 4], характерный для тавгийского горизонта. На глубине 421,5 м найден вид *Bolaspidina insignis* Lermontova [Нижний палеозой..., 1987, табл. 11, фиг. 3]. На глубинах 421,0 м и 266,0 м найден вид-индекс тавгийского горизонта – *Pesaiella perfida* (N.Tchernysheva) [Огиенко, Гарина, 2001, табл. 52, фиг. 1, 5, 6].

Интервал 492,5- 459,5 м с *Kuraspoides planus* и *Nganasanella* sp., вероятно, относится к нганасанскому горизонту среднего кембрия, а интервал 445,0 – 266,0 – к тавгийскому горизонту верхнего кембрия.

На глубинах 240,0 м и 235,0 м встречены кранидии *Maduina composita* (Rosova), первоначально определенные как *Maduiya maduensis* [там же, табл. 53, фиг. 4, 6]. Род *Maduina* характерен для мадуйского горизонта разреза р. Кулюмбэ. На глубине 180,5 м найден кранидий *Parakoldinia* aff. *kureiskaya* Rosova [там же, табл. 54, фиг. 3, ранее определенный, как *Parakoldinia striata* Rosova], который в разрезе р. Кулюмбэ распространен в энцийском горизонте (подробнее см. замечания к роду *Parakoldinia* Rosova). На глубине 172,0 м встречен *Kuraspis* aff. *acricula* Rosova [Нижний палеозой..., 1987, табл. 13, фиг. 13,14 – был определен, как *Kuraspis obscura* N.Tchernysheva]. В разрезе р. Кулюмбэ вид *K. acricula* развит в верхах мадуйского и низах энцийского горизонтов.

На глубине 118,0 м встречен *Quebecaspis callosus* Gogin [Огиенко, Гарина, 2001, табл. 49, фиг. 11]. По новым данным, в разрезе р. Кулюмбэ в юракийском горизонте найден другой вид этого рода - *Quebecaspis arealis* sp. nov. На глубине 46,0 м встречены представители *Yurakia* cf. *yurakiensis* Rosova [Нижний палеозой..., 1987, табл. 14, фиг. 9] и глубине 43,0 м *Amorphella modesta* Rosova [там же, табл. 14, фиг. 11], характерные для юракийского горизонта разреза р. Кулюмбэ. На глубинах 4,2 м и 26,0 м найдены кранидии *Olentella* cf. *shidertensis* Ivshin [там же, табл. 14, фиг. 10, 13]. Этот вид также встречается в юракийском горизонте разреза р. Кулюмбэ.

Таким образом, мархинская свита, вскрытая в скв. 306 в интервале глубин 445,0-4,2 м, относится к нижней половине верхнего кембрия, и примерно соответствует верхней части орактинской и нижней части кулюмбинской свит (Рисунок 4.2.1. лист 3).

### Скважина 308

[Огиенко, Гарина, 2001]

Скважина 308 расположена недалеко от скв. 306 в районе среднего течения р. Далдын (правого притока р. Мархи) (Рисунок 4.1.). В интервале глубин 237,0-141,0 м она вскрывает отложения мархинской свиты. На глубине 237,0 м найден вид *Raashellina paula* Rosova



*Parakoldinia striata* Rosova], характерный для энцийского горизонта разреза р. Кулюмбэ (подробнее см. замечания к роду *Parakoldinia* Rosova). Отложения мархинской свиты, вскрытые в интервале глубин 237,0-141,0 м скважины 308, относятся к горбиячинскому региоярису р. Кулюмбэ, и соответствуют верхней части орактинской и нижней части кулюмбинской свиты (Рисунок 4.2.1. лист 3).

### Скважина 310

[Нижний палеозой..., 1987]

Расположена в районе верхнего течения р. Мархи (Рисунок 4.1.). В мархинской свите в инт. 455,0-456,0 м найден вид *Bolaspidina insignis* Lermontova [Нижний палеозой, 1987, табл. 11, фиг. 4]. Стратиграфическое положение этого вида определяется в переходных отложениях среднего и верхнего кембрия (нганасанский и тавгийский горизонты). В инт. 436,0-437,0 м встречен вид *Letniites jakuticus* (Lazarenko) [там же, табл. 14, фиг. 3], характерный для тавгийского горизонта основания верхнего кембрия. В инт. 313,0-319,0 м найдены *Nordia veta* Rosova [там же, табл. 15, фиг. 1, 2], *Pesaiella polyarica* (Rosova) [там же, табл. 11, фиг. 15, 16]. Развитие этих родов и видов начинается с верхов тавгийского горизонта. При этом, вид *Pesaiella polyarica* широко развит в стратотипе мадуйского горизонта вплоть до низов стратотипа энцийского горизонта р. Кулюмбэ. Вероятнее всего, указанный интервал мархинской свиты относится к мадуйскому горизонту. На глубине 248,0 м встречен вид *Kuraspis obscura* N.Tchernysheva [там же, табл. 13, фиг. 16, 17], а на глубине 190,0 м – *Faciura* sp. [там же, табл. 11, фиг. 14, была определена, как *Faciura infida* Lazarenko], характерные для энцийского горизонта. В интервале 63,0-64,0 м – *Yurakia yurakiensis* Rosova [там же, табл. 14, фиг. 6] и *Amorphella modesta* Rosova [там же, табл. 14, фиг. 7, 8], являющиеся видами-индексами стратотипа юракийского горизонта. Таким образом, в скв. 310 мархинская свита в инт. 456,0 – 248,0 м соответствует орактинской свите (без самой нижней ее части), а в инт. 248,0-63,0 м – нижней половине кулюмбинской свиты (Рисунок 4.2.1. лист 3).

### Скважина 316

[Нижний палеозой..., 1987; Огиенко, Гарина, 2001]

Расположена в районе верхнего течения р. Мархи (Рисунок 4.1.). В мархинской свите в инт. 353,0-355,0 м найден вид *Bolaspidina insignis* Lermontova [Нижний палеозой, 1987, табл. 11, фиг. 1], распространенный в переходных отложениях среднего и верхнего кембрия, в нганасанском и тавгийском горизонтах. В инт. 319,0-321,0 м встречены кранидии *Letniites jakuticus* (Lazarenko) [там же, табл. 14, фиг. 5], а в инт. 312,0-314,0 м – *Pesaiella perfida* (N.Tchernysheva) [там же, табл. 12, фиг. 1, 2], характерные для тавгийского горизонта основания верхнего кембрия. В инт. 292,0-294,0 м найдена *Parakoldinia* sp. [там же, табл. 6, фиг. 9, была определена, как *P. aff. striata* Rosova], на гл. 125,0 м – *Kuraspis aff. acricula* Rosova [Огиенко,

Гарина, 2001, табл. 42, фиг. 12, была определена, как *Kuraspis obscura* N.Tchernysheva], а на гл. 117,0 м – *Maduina composita* (Rosova) [там же, табл. 53, фиг. 3, была определена, как *Maduina maduensis* Rosova]. Все эти роды и виды встречаются в мадуйском горизонте разреза р. Кулюмбэ. Мархинская свита в скв. 316 в инт. 355,0-294,0 м относится к верхам нганасанского и тавгийскому горизонтам, и соответствует нижней части орактинской свиты (без самых нижних ее слоев) разреза р. Кулюмбэ, а инт. 117,0-294,0 – к мадуйскому горизонту, и соответствует верхней части орактинской свиты (Рисунок 4.2.1. лист 3).

### Скважина 93

[Стратиграфия..., 2016]

Скважина 93 расположена в районе верхнего течения р. Мархи (Рисунок 4.1.). На глубине 1133,0 м вскрыты отложения, отнесенные к толще пестроцветных водорослево-глинистых известняков, и содержащие представителей вида *Sacha alata* Egorova [Стратиграфия..., 2016, табл. 18, фиг. 11]. Типовой вид рода *Sacha* – *S. perexiqua* Rosova распространен в нижней половине сахайского горизонта разреза р. Кулюмбэ [Розова, 1964]. В отложениях мархинской свиты на глубине 606,5 м найден *Kuraspis* sp. indet. [Стратиграфия..., 2016, табл. 28, фиг. 10 – был определен, как *Kuraspis* aff. *obscura*], а стратиграфически выше, на глубине 491,0 м встречена *Pesaiella?* sp. [там же, табл. 18, фиг. 10 – была определена, как *Pesaiella polyarica* (Ros.)]. Представители рода *Pesaiella* в разрезе р. Кулюмбэ встречаются от тавгийского до низов энцийского горизонтов. На глубине 306,0 м найден представитель рода *Verkholenoides* Garina, 2001 (очень близкий кулюмбинскому роду *Maduina* Makarova gen. nov. из мадуйского горизонта) – *V.* aff. *cognatus* Pegel et Salikhova, 2016 [там же, табл. 18, фиг. 4]. На глубине 324,5 м встречен вид *Kuraspis similis* N.Tchernysheva [там же, табл. 28, фиг. 4], который распространен в энцийском горизонте разреза р. Кулюмбэ. На глубине 178,0 м найден пигидий *Sigmocheilus* aff. *delicatus* Lazarenko [там же, табл. 18, фиг. 3]. Вид *Sigmocheilus delicatus* в разрезе р. Кулюмбэ развит в переходных слоях мадуйского и энцийского горизонтов. Верхи толщи пестроцветных водорослево-глинистых известняков в скважине 93 на глубине 1133,0 м, вероятно, имеют возраст верхней половины самодийского региояруса (сахайский горизонт) среднего кембрия и соответствуют верхней части лабазной свиты.

Мархинская свита в интервале глубин 606,5-178,5 м, скорее всего, относится к кулюмбэйскому и нижней части горбиячинского региояруса и примерно соответствует орактинской и нижней части кулюмбинской свиты (Рисунок 4.2.1. лист 4).

### Скважина 113

[Стратиграфия..., 2016]

Расположена в районе верховьев р. Мархи (Рисунок 4.1.). В инт. 1187,0-1187,5 м зеленоцветной свиты встречена *Sacha eleganta* Salikhova [Стратиграфия..., 2016, табл. 18, фиг.



глубинах 599,0 м и 515,5 м той же свиты – *Letniites jakuticus* (Lazarenko) [там же, табл. 17, фиг. 10], характерный только для тавгийского горизонта основания верхнего кембрия. На глубине 427,5 м встречена *Faciura?* sp., по находке которой можно предположить энцийский возраст вмещающих отложений (Рисунок 4.2.1. лист 4)

### Скважина 125

[Огиенко, Гарина, 2001; Стратиграфия..., 2016]

Скважина 125 расположена в районе нижнего течения р. Моркока (Рисунок 4.1.). В инт. гл. 404,5-405,5 найден *Kuraspoides* sp. [Стратиграфия..., 2016, табл. 28, фиг. 13, был определен, как *Kuraspis acricula* Rosova], а в инт. 382,5-384,0 м - *Kuraspoides* aff. *planus* Ogienko et Garina [там же, табл. 28, фиг. 15]. Род *Kuraspoides*, по имеющимся на сегодняшний момент данным, развит в нганасанском или в верхах сахайского горизонтов. На глубине 381,0 найден вид *Kuraspis spinata* Garina [Огиенко, Гарина, 2001, табл. 47, фиг. 1], очень близкий к *Kuraspis antiquus* Rosova из низов стратотипа нганасанского горизонта. На глубине 324,5 м встречен *Letniites jakuticus* (Lazarenko) [Стратиграфия..., 2016, табл. 17, фиг. 12], характерный уже для тавгийского горизонта. Слои мархинской свиты в инт. 405,5 – 324,5 относятся к верхам сахайского и нганасанскому горизонтам среднего кембрия, и соответствуют низам орактинской свиты. Подошва верхнего кембрия проводится по находке *Letniites jakuticus* на гл. 324,5 м.

На глубинах 154,5 м и 90,5 м встречен вид *Kuraspis similis* N.Tchernysheva [Огиенко, Гарина, 2001, табл. 46, фиг. 2; табл. 44, фиг. 6, 11], а на глубине 147,5 м найден *Kuraspis* aff. *acricula* Rosova [там же, табл. 46, фиг. 8 – был определен, как *Kuraspis similis vera* Pegel]. Эти виды характерны для энцийского горизонта разреза р. Кулюмбэ. На глубине 47,0 м встречен вид *Amorphella modesta* Rosova [там же, табл. 55, фиг. 6 – был определен, как *Amorphella protea* Garina], который развит в верхней половине юракийского горизонта разреза р. Кулюмбэ.

Отложения мархинской свиты, вскрытые в скважине 125 в интервале глубин 154,5-47,0 м, относятся к верхней части горбиячинского и нижней части тукаландинского региоярусов разреза р. Кулюмбэ, и сопоставляются с нижней частью кулюмбинской свиты (Рисунок 4.2.1. лист 4).

### Скважина 201

[Стратиграфия..., 2016]

Расположена на северо-востоке центральной части Сибирской платформы (Рисунок 4.1.). В мархинской свите, на глубине 186,0 м найдены вид *Letniites jakuticus* (Lazarenko) [Стратиграфия..., 2016, табл. 17, фиг. 9] и вид-индекс тавгийского горизонта *Pesaiella perfida* Rosova [там же, табл. 18, фиг. 7] Таким образом, вмещающие отложения относятся к тавгийскому горизонту основания верхнего кембрия (Рисунок 4.2.1. лист 4).

### Разрез р. Хос-Нелегэ. Хараулахские горы

[Лазаренко и др., 2008а; Лазаренко и др., 2008б]

Разрез расположен на северо-востоке Сибирской платформы (Рисунок 4.1.). Среднекембрийская часть разреза р. Хос-Нелегэ хорошо сопоставляется с таковой стратотипического разреза р. Кулюмбэ. Общими родами и видами для лоны *Anomocarioides limbataeformis* и стратотипа селькупского региояруса являются *Megagnostus glandiformis* (Ang.), *Agraulos acuminatus* (Ang.), *Solenopleura holometopa* (Ang.), *Anomocarina excavata* (Ang.), *A. splendens* Lerm. и представители рода *Anomocarioides* Lerm. Распространение ряда вышеназванных видов продолжается соответственно в лону *Lejopyge laevigata* разреза р. Хос-Нелегэ и в ненецкий горизонт разреза р. Кулюмбэ. Лона *Proagnostus bulbosus* разреза р. Хос-Нелегэ уверенно сопоставляется с лонной *Bonneterrina saamica* (саамским горизонтом) разреза р. Кулюмбэ по наличию общих форм: *Oidalagnostus trispinifer* West., *Buitella buitensis* Laz., *Rina celebrata* Ros. и представителей родов *Maiaspis* N. Tchern. и *Acrocephalites* Wall. Из этого видно, что среднекембрийская часть разрезов р. Хос – Нелегэ и р. Кулюмбэ имеет очень близкий комплекс трилобитов и достоверно сопоставляется. Эта точная корреляция служит надежным фундаментом для сопоставления разнофациальных отложений верхнего кембрия исследуемых разрезов.

Существует несколько вариантов расчленения верхнекембрийской части разреза р. Хос – Нелегэ [Лазаренко и др., 1972; Лазаренко и др., 2008а; Лазаренко и др., 2008б]. В этих вариантах, региоярусы и горизонты, выделенные на р. Хос – Нелегэ, меняли свой объем (состав зон) и границы, поэтому в данной работе во избежание путаницы в названиях горизонтов, при корреляции использовалась последовательность зон и лон, установленных на р. Хос – Нелегэ.

Поскольку, слои нижней (бóльшей) части верхнего кембрия разреза р. Хос – Нелегэ образовывались в близких фациальных условиях с толщами р. Чопко, они имеют много общих форм и уверенно коррелируются друг с другом (Рисунок 4.2.1. лист 5).

Зона *Glyptagnostus reticulatus* разреза р. Чопко однозначно коррелируется с одноименной зоной разреза р. Хос-Нелегэ по наличию общих видов *Glyptagnostus reticulatus* (Angelin), *Pseudagnostus idalis* Öpik, *Aspidagnostus rugosus* Palmer, *Homagnostus obesus* (Belt), *Acrocephalaspis orientalis* Lazarenko и родов *Innitagnostus* Öpik, *Eugonocare* Whitehouse, *Proceratopyge* Wallerius, *Nganasanella* Rosova. Причем в обоих разрезах вид-индекс *Glyptagnostus reticulatus* занимает практически весь объем подразделений.

Лоны *Stigmatoa destructa* и *Erixanium sentum* разреза р. Чопко вместе сопоставляются с лонной *Eugonocare* (*Pseudeugonocare*) *borealis* разреза р. Хос-Нелегэ. Общими формами являются виды *Erixanium sentum* Öpik, *Pseudagnostus idalis* Öpik и представители родов *Peratagnostus* Öpik, *Acrocephalaspis* Ivshin, *Eugonocare* Whitehouse и *Proceratopyge* Wallerius.

| Сибирская платформа  |  |  |   |                       |   |          |             |   |             | Прилегающие территории                          |           |  |       |
|--|--|--|---|-----------------------|---|----------|-------------|---|-------------|---|-----------|--|-------|
| северо-запад   |  |  |   |                       | северо-восток   |          |             | юго-восток  |             | левобережье р. Енисей                           |           |  |       |
| р. Чопко<br>Опорный..., 2022, т. II;<br>Макарова и др., 2025 |  |  |   |                       | р. Кулумбэ<br>Розова, 1964, 1968, 1984<br>с изменениями |          |             | р. Хос-Нелегэ<br>Хараулахские горы<br>«Типовой разрез...», 2008 |             | р. Алдан, у устья р. Керби<br>Гогин и др., 1997 |           | скв. Восток 1<br>Томская область<br>Коровников и др., 2010 |       |
| Отдел  | Регномер,<br>мощность, м                       | Зона   | Мощность, м   | Свита,<br>мощность, м | Регномер,<br>мощность, м                                | Горизонт | Мощность, м | Свита   | Мощность, м | Свита   | Трилобиты | Мощность, м  | Свита |
| Верхний кембрий  | Нижний ордовик                                 | Слои с <i>Cordyloodus proavus</i>  |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
|  |  | Хангайский   | Закрытый интервал   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
|  | Новотукаландиинский,<br>597,2 м                |  | Лона <i>Dolgeuloma abunda</i> -<br><i>Dolgeuloma dolganensis</i> 55,8 |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
|  |  | Лона <i>Ketyna ketiensis</i> -<br><i>Monosulcatina laeve</i> 247,7   |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
|  | Лона <i>Tukalandaspis egens</i> 96,7           |  |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
|  | Лона <i>Irvingella norilica</i> 252,8          |  |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
|  | Мокутейский, 494,1 м                           | Лона <i>Irvingella cipita</i> 225,2  |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
|  |  | Лона <i>Mokutella mokuteica</i> 73,8   |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
|  | Оминский, 227,5 м                              | Зона <i>Pseudoglyptagnostus clavatus</i> -<br><i>Irvingella angustilimbata</i> 195,1   |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
|  |  | Лона <i>Erixanium sentum</i> 41,2  |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
| Средний кембрий  | Чопкинская, 1154,0 м                           | Лона <i>Stigmatoa destructa</i> 54,5   |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
|  |  | Зона <i>Glyptagnostus reticulatus</i> 131,8  |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
|  | Зона <i>Glyptagnostus stolidotus</i> 52,9      |  |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
|  | Слои с <i>Tomagnostella sulcifera</i> 125,4    |  |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
|  | Слои с <i>Lejopyge</i> 134,3                   |  |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
|  | Слои с <i>Anomocarioides</i> 91,3              |  |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
|  | Кулумбэинский, 419,7 м                         | Тавгийский<br><i>Koldinia minor</i> -<br><i>Pesaiella perflida</i> 90,6  |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
|  |  | Нганасанский<br><i>Koldiniella convexa</i> -<br><i>Pedinocephalites divulgatus</i> 147,3   |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
|  | Самойловский, 330 м                            | Сахайский<br><i>Bonneterrina sachica</i> 150   |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
|  |  | Саамский<br><i>Bonneterrina saamica</i> 180  |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
| Лабзинский, 620 м  | Ненецкий 250                                   |  |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
|  | Селькупский 370                                |  |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
| Юго-восток   | Уральская, 760,0 м                             | Слои с <i>Parabolinites levis</i>  |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
|  |  | Лона <i>Lotagnostus americanus</i> 94,8  |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
|  | Кулумбэинская, 420,0 м                         | Лона 25,7<br><i>Parabolinites rectus</i>   |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
|  |  | Лона <i>Plicatolina perlata</i> 47,6   |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
|  | Орактинская, 420,0 м                           | Лона <i>Maladioidella abdita</i> (= <i>Cedarellus felix</i> ) 30,9   |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
|  |  | Зона <i>Agnostotes orientalis</i> -<br><i>Irvingella</i> 20,2  |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
|  | Ороноярская, 435,0 - 440,0 м                   | Лона <i>Eugonocare</i> (P.) <i>borealis</i> 73,4   |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
|  |  | Зона <i>Glyptagnostus reticulatus</i> 29,1   |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
|  | Усть-Майская                                   | Лона <i>Glyptagnostus stolidotus</i> 5,5   |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
|  |  | Лона <i>Clavagnostus spinosus</i> 14,5   |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
| Кербинская   | Лона <i>Proagnostus bulbosus</i> 32,7          |  |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
|  | Зона <i>Lejopyge laevigata</i> 52,3            |  |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
| Кербинская   | Лона <i>Anomocarioides limbataeformis</i> 14,0 |  |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
|  | Минск-ташкент                                  |  |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
| Юго-восток   | Кербинская                                     | <i>Quebecaspis callosus</i><br><i>Plethopeltoides kulyumbensis</i><br><i>Bolaspidellus modestus</i><br><i>Acidaspidina plana</i><br><i>Maduiya?</i> sp. Г-24 |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
|  |  | <i>Nganasanella tavgaensis</i> II-22<br><i>Pedinocephalites divulgatus</i> II-21<br><i>Pauciella prima</i> II-21   |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
|  | Пыганская                                      | <i>Monosulcatina</i> sp. 2772,0  |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
|  |  | <i>Parakoldinia pusilla</i> 3389,7   |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
|  | Шелетинская                                    | <i>Saonella</i> sp. 3469,5   |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
|  |  | <i>Kuraspis spinata</i> 3661,8   |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
|  | Кондесская                                     | Усть-Майская   |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |
|  |  | Усть-Майская   |   |                       |   |          |             |   |             |   |           |  |       |

Рисунок 4.2.1. продолжение, лист 5. Схема корреляции северо-запада, северо-востока и юго-востока Сибирской платформы, а также прилегающей территории (левобережье р. Енисей).

Зона *Pseudoglyptagnostus clavatus* - *Irvingella angustilimbata* и нижняя часть лоны *Mokutella mokuteica* разреза р. Чопко сопоставляется с зоной *Agnostotes orientalis* - *Irvingella* разреза р. Хос-Нелегэ по появлению в основании данного стратиграфического интервала в

обоих разрезах вида *Pseudoglyptagnostus clavatus* Lu (= *Agnostotes orientalis* (Kob.)) и первых представителей рода *Irvingella* Ulrich et Resser. Общими также являются виды «*Agnostus*» sp. aff. *A. captiosus* Lazarenko, *Onchonotellus abnormis* Ivshin, *Proceratopyge tenuita* Lazarenko, *Tagenarella eniseica* Lazarenko и представители рода *Pseudagnostus* Jakel. Данные формы характеризуют лону *Agnostotes orientalis* - *Irvingella* разреза р. Хос-Нелегэ, а в разрезе р. Чопко, часть из них появилась только в подошве лоны *Mokutella mokuteica*.

По комплексу трилобитов, зона *P. clavatus* – *I. angustilimbata* и лоны *Mokutella mokuteica*, *Irvingella cirpita* (т.е. мокутейский региоярус разреза р. Чопко) соответствуют, в целом, зоне *A. orientalis* – *Irvingella* и лоне *Maladioidella abdita* (= *Cedarellus felix*). Помимо вышеперечисленных общих форм, найденных в нижней половине данного интервала, в этих подразделениях встречается вид *Acrocephalites militans* Lermontova и представители родов *Parabolinitina* Lazarenko, *Eoacidaspis* Poletaeva и *Ceterella* Rosova et Makarova.

В верхней части лоны *Maladioidella abdita* разреза р. Хос-Нелегэ [Лазаренко и др., 2008а; Лазаренко и др., 2008б] встречены *Amorphella modesta* Rosova (слои 36-38) и *Monosulcatina?* sp. (слой 38), последнюю из которых, из-за некоторых отличий, действительно, можно отнести к роду *Monosulcatina* Rosova только условно. Форма, опубликованная, как *Monosulcatina* sp. (слой 46, там же) из средней части лоны *Parabolinites rectus* по своим морфологическим признакам очень близка к типовому виду рода *Monosulcatina* - *M. laeve* Rosova и, вероятно, к нему и относится. В разрезе р. Чопко первый представитель вида *Monosulcatina laeve* Ros. встречен в средней части лоны *Tukalandaspis egens*.

Вид *Amorphella modesta* Ros. в разрезе р. Кулюмбэ характерен для верхней половины юракийского горизонта, а вид *Monosulcatina laeve* Ros. - для нижней трети кетыйского горизонта. По этим данным и по положению в разрезе нижняя граница зоны *Plicatolina perlata* разреза р. Хос-Нелегэ сопоставляется с нижней границей юракийского горизонта разреза р. Кулюмбэ. Лона *Parabolinites rectus* разреза р. Хос-Нелегэ, в целом, сопоставляется с лонной *Tukalandaspis egens* разреза р. Чопко, что соответствует верхней части юракийского горизонта р. Кулюмбэ.

Лона *Lotagnostus americanus* и слои с *Parabolinites levis* р. Хос-Нелегэ сопоставляются с лонной *Ketyna ketiensis* - *Monosulcatina laeve* разрезов р. Чопко и Кулюмбэ по положению в разрезе.

Нижняя часть верхнекембрийских отложений разреза р. Хос-Нелегэ, хорошо сопоставленная с р. Чопко, коррелируется с нижней частью стратотипического разреза р. Кулюмбэ благодаря сопоставлению р. Кулюмбэ и р. Чопко.

### Разрез р. Алдан (у устья р. Керби)

[Гогин, Пегель, 1997]

Разрез расположен в юго-восточной части Сибирской платформы (Рисунок 4.1.). В слое П-21 усть-майской свиты найдены виды *Pedinocephalites divulgatus* (Lazarenko) [Гогин, Пегель, 1997, табл. XXXI, фиг. 10] и *Pauciella prima* (Lazarenko) [там же, табл. XXVI, фиг. 3], а в слое П-22 – *Nganasanella tavgaensis* Rosova [там же, табл. XXX, фиг. 4]. Совместное местонахождение этих видов характерно для нганасанского и низов тавгийского горизонтов разреза р. Кулюмбэ. В слое Г-24 кербинской свиты встречены *Maduiya?* sp. [там же, табл. XXVIII, фиг. 3, был определен, как *Maduiya maduensis* Rosova], *Acidaspidina plana* Lazarenko [там же, табл. XXXII, фиг. 5, 6], *Bolaspidellus modestus* Lazarenko [там же, табл. XXXI, фиг. 11], *Plethopeltoides kulyumbensis* Rosova [там же, табл. XXIV, фиг. 4], характерные для мадуйского и энцийского горизонтов разреза р. Кулюмбэ. В этом же слое Г-24 найден *Quebecaspis callosus* Gogin [там же, табл. XXXIII, фиг. 2], а на р. Кулюмбэ представитель североамериканского рода *Quebecaspis* Rasetti встречен в вышележащем юракийском горизонте. Отложения усть-майской свиты, вскрытые в П-21 и П-22, относятся к нганасанскому (или низам тавгийского) горизонту (низы кулюмбэйского региояруса), и соответствуют нижней части орактинской свиты (без ~30,0 м ее основания). Отложения кербинской свиты, вскрытые в Г-24, имеют возраст горбиячинского региояруса, и соответствуют верхней части орактинской и нижней части кулюмбинской свит (Рисунок 4.2.1. лист 5).

### Разрез р. Лимпея (бассейн верхнего течения р. Лена)

[Огиенко, 1992]

Разрез расположен в южной части Сибирской платформы (Рисунок 4.1.). В устькутской свите, в слое 5 обнажения 69 были найдены совместно *Eoapatokephalus limpeicus* (Ogienko) [Огиенко, 1992, табл. 4, фиг. 11], *Saukiella venosa* Ogienko [там же, табл. 3, фиг. 1], *Dolgeuloma turumakitica* Rosov [там же, табл. 6, фиг. 12]. В стратотипическом разрезе р. Кулюмбэ по первому представителю рода *Eoapatokephalus* – *E. antiquus* Rosova et Makarova проводится подошва ныйского горизонта, лежащего в основании нижнего ордовика. Кроме того, вид *Dolgeuloma turumakitica* и представитель рода *Saukiella* Ulrich et Resser также встречены в стратотипе ныйского горизонта. Таким образом, нижняя часть устькутской свиты (без самых нижних 32 м), вскрытая в данном разрезе, относится к ныйскому горизонту (а не к мансийскому, как считалось ранее [Огиенко, 1992, Рис. 9], и сопоставляется с самой верхней частью уйгурской свиты р. Кулюмбэ (Рисунок 4.2.1. лист 6).

### Разрез р.р. Ханда, Киренга (бассейн верхнего течения р. Лена)

[Огиенко, 1992]

Расположен в южной части Сибирской платформы (Рисунок 4.1.). Этот сводный разрез составлен из отдельных, разрозненных, обнажений рек Ханда, Киренга, руч. Ульдур (водораздел р.р. Лены и Киренги) [Огиенко, 1992, Рис. 8]. В хандинской свите, в обн. 58 указан

| Сибирская платформа                                    |  |  |  |                       |  |                    |   |                      |                    |  |  |                    |             |             |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|-----------------------|--|--------------------|---|----------------------|--------------------|--|--|--------------------|-------------|-------------|--|--|--|--|------------|--|--|--|--|--|--|
| северо-запад   |  |  |  |                       | юг   |                    |   |                      |                    |  |  |                    |             |             |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |
| р.Кулюмбэ<br>Розова, 1964, 1968, 1984<br>с изменениями |  |  |  |                       | р. Лимпея<br>(бассейн верх. течения р. Лена)<br>Огиенко, 1992  |                    | р.р. Ханда, Киренга<br>(бассейн верх. течения р. Лена)<br>Огиенко, 1992 |                      |                    | р. Малая Чуя<br>(бассейн верх. течения р. Лена)<br>Огиенко, 1974, 1992 |  |                    |             |             |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |
| Отдел  | Региярус-<br>мощность, м   | Горизонт<br>Лона   | Мощность, м  | Свита,<br>мощность, м | Руководящие<br>формы   | обнажение,<br>слой | Свита   | Руководящие<br>формы | обнажение,<br>слой | Свита  | Руководящие<br>формы   | обнажение,<br>слой | Свита       |             |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |
| Верхний кембрий  | Нижний ордовик   |  | Няйский<br><i>Eoparatokephalus antiquus</i> - <i>Nyaya nyuacensis</i> 197,4    | Ильгак-<br>Ква        | <i>Kirengina limpeica</i> 69, сл.5<br><i>Saukiella venosa</i><br><i>Dolgeuloma turumakitica</i><br><i>Eoparatokephalus limpeicus</i> |                    | Устькутская   |                      |                    |  | <i>Saukiella venosa</i> , 32=110<br><i>Dolgeuloma turumakitica</i> |                    | Устькутская |             |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |
|  | Хангайский, 238,3 м  | Хангайский, 238,3 м  | Лопарский<br><i>Loparella loparica</i> -<br><i>Plethopeltides magnus</i> 114,5 | Уйгурская, 300,0 м    | Устькутская  |                    | Устькутская   |                      |                    | Устькутская  |  |                    |             | Устькутская |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | Мансийский<br><i>Dolgeuloma abunda</i> -<br><i>D.dolganensis</i> 123,8         |                       |  |                    |   |                      |                    |  |  |                    |             |             |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |
|  |  | Кетыйский<br><i>Ketyna ketiensis</i> -<br><i>Monosulcatina laeve</i> 151,5 |  |                       |  |                    |   |                      |                    |  |  |                    |             |             |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |
|  | Юракийский<br><i>Yurakia yurakiensis</i> -<br><i>Eoacidaspis salairica</i> 292,5 | Кулюмбинская, 760,0 м  | Устькутская  |                       |  |                    |   |                      |                    |  |  |                    |             |             |  |  |  |  | Хандинская |  |  |  |  |  |  |
|  | Энцийский<br><i>Lepiduaspidina lepidus</i> -<br><i>Faciura premiara</i> 261,0    |  |  |                       |  |                    |   |                      |                    |  |  |                    |             |             |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |
|  | Горблячинский, 419,7 м   | Горблячинский, 419,7 м   | Мадуйский<br><i>Acidaspidina plana</i> -<br><i>Maduina composita</i> 158,7     | Орактинская, 420,0 м  |  |                    |   |                      |                    |  |  |                    |             |             |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |
|  | Кулюмбинский, 237,9 м  | Кулюмбинский, 237,9 м  | Тавгийский<br><i>Koldinia minor</i> -<br><i>Pesaiella perfida</i> 90,6         |                       |  |                    |   |                      |                    |  |  |                    |             |             |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |

Рисунок 4.2.1. продолжение, лист б. Схема корреляции верхнего кембрия и нижнего ордовика северо-запада (р. Кулюмбэ) и южной части Сибирской платформы.

вид *Kuraspis obscura* N.Tchernysheva [Огиенко, 1992, Рис. 8], изображение которого не приведено. Этот вид может указывать на энцийский возраст вмещающих отложений, то есть хандинская свита, вскрытая в обн. 58 соответствует примерно нижней части кулюмбинской свиты р. Кулюмбэ. В основании устькутской свиты (обн. 1, р. Киренга) найдены *Dolgeuloma*

*incerta* (Kutchkina) [там же, табл. 5, фиг. 15] и *Kirengina lata* Ogienko [там же, табл. 12, фиг. 1-7]. *Dolgeuloma incerta* и представитель рода *Kirengina* Ogienko развиты в стратотипе лопарского горизонта р. Кулюмбэ. В обн. 53 (р. Ханда) найдены *Saukiella venosa* Ogienko [там же, табл. 3, фиг. 5] и *S. restricta* Ogienko [там же, табл. 2, фиг. 8-10], а в маломощном обнажении 247 (4,5 м) (руч. Ульдур) найдены *Loparella rara* Ogienko [там же, табл. 2, фиг. 1] и *Saukiella sibirica* Ogienko [там же, табл. 2, фиг. 4, 5]. Все виды из обн. 53 и 247 помещены на один стратиграфический уровень. Судя по схеме распространения [Огиенко, 1992, Рис. 8] стратиграфически выше, в обн. 64 (р. Киренга) найдены *Diceratocephalina incornuta* Ogienko [там же, табл. 8, фиг. 1-7] и *D. miranda* Z. Maximova [там же, табл. 7, фиг. 13, 16], последняя из которых встречается в стратотипе лопарского горизонта. Таким образом, вмещающие отложения устькутской свиты в указанных обнажениях относятся только к лопарскому горизонту, а не к мансийскому, как считалось ранее [Огиенко, 1992], и сопоставляются с верхней половиной уйгурской свиты (без ее верхней части) (Рисунок 4.2.1. лист 6).

### **Разрез р. Малая Чуя (бассейн верхнего течения р. Лена)**

[Огиенко, 1974, 1992]

Расположен в южной части Сибирской платформы (Рисунок 4.1.). Из низов устькутской свиты обнажения 32 (=110) изображены виды *Saukiella venosa* Ogienko [Огиенко, 1974, табл. 11, фиг. 5], *Dolgeuloma turumakitica* Rosov [Огиенко, 1992, табл. 6, фиг. 13]. В разрезе р. Кулюмбэ *Dolgeuloma turumakitica* и представитель рода *Saukiella* Ulrich et Resser развиты в нижней части стратотипа ныйского горизонта. На взгляд автора, нижняя часть устькутской свиты в этом разрезе относится к низам ныйского горизонта (или к верхам лопарского), а не мансийскому, как считалось ранее [Огиенко, 1992], и соответствуют верхней части уйгурской свиты р. Кулюмбэ (Рисунок 4.2.1. лист 6).

### **Прилегающие территории**

#### **Скважина Восток-1. Томская область**

[Коровников и др., 2010]

Скважина Восток-1 расположена в левобережье р. Енисей в пределах Томской области (Рисунок 4.1.). На глубине 3661,8 м вскрыты отложения кондесской свиты, содержащие *Kuraspis spinata* Garina [Коровников и др., 2010, табл. 1, фиг. 8]. Этот вид морфологически очень близок виду *Kuraspis antiquus* Rosova из низов стратотипа нганасанского горизонта. В интервале глубин 3469,5-3389,7 м вскрыты отложения шеделгинской свиты. На глубине 3469,5 м встречена *Saonella* sp. [там же, табл. 2, фиг. 3, 4 – была определена как *Saonella* cf. *saonica*]. Типовой вид рода *Saonella* – *S. saonica* Rosova – развит в мадуйском горизонте разреза р. Кулюмбэ. На глубине 3389,7 м найден вид *Parakoldinia pusilla* (Lazarenko) (Коровников и др., 2010, табл. 2, фиг. 10 – был определен, как *Parakoldinia salairica* (Sivov)). Данный вид

характерен для энцийского горизонта р. Кулюмбэ. На глубине 2772,0 м вскрыты отложения пыжинской свиты, содержащие *Monosulcatina* sp. [там же, табл. 2, фиг. 11]. Род *Monosulcatina* характерен для кетыйского горизонта р. Кулюмбэ.

В скв. Восток-1 кондесская свита на гл. 3660,3 м относится к нганасанскому горизонту и соответствует нижней части орактинской свиты (без ~30,0 м ее основания). Шеделгинская свита в инт. 3469,5–3389,7 м имеет возраст горбиячинского региояруса и соответствует верхам орактинской и низам кулюмбинской свит. Пыжинская свита на гл. 2772,0 м относится к кетыйскому горизонту и соответствует верхам кулюмбинской свиты (Рисунок 4.2.1. лист 5).

Таким образом, как наглядно показывает данная корреляция, большинство известных верхнекембрийских отложений Сибирской платформы (за исключением самых северных разрезов) имеет, в целом, кулюмбинский комплекс трилобитов, по которому вмещающие отложения уверенно сопоставляются со стратотипами, установленными в разрезе р. Кулюмбэ. По этой причине, разрез р. Кулюмбэ, имеющий подробное послойное описание пород, богатый комплекс трилобитов, брахиопод, конодонтов и других групп фауны с точной привязкой к слоям разреза, может рассматриваться, как эталонная шкала, работающая на обширную территорию Сибирской платформы, то есть использоваться в качестве Региональной Биостратиграфической Шкалы (РБШ).

## ГЛАВА 5. ОПИСАНИЕ ТРИЛОБИТОВ

В работе представлены монографические описания трилобитов из двух стратотипических разрезов северо-запада Сибирской платформы – из разреза р. Чопко и р. Кулюмбэ. Из разреза р. Чопко в соавторстве с А.В. Розовой всего описано 135 видов и 82 родов трилобитов, из которых 65 видов и 27 родов новые. Эти материалы были опубликованы в работе [Опорный..., 2022, т. II]. Трилобиты из разреза р. Кулюмбэ не изучались более 50 лет и здесь приводятся их определения и описания, сделанные автором. Всего описано 78 родов и 111 видов (включая cf., aff.). В работу вошли монографические описания и замечания 45 видов (включая cf., aff.), относящиеся к 35 родам, 20 семействам и 5 отрядам, а также 3 формы в открытой номенклатуре. Установлено 3 новых рода и 12 новых видов. Впервые в разрезе р. Кулюмбэ найдены представители 7 родов (*Acmarrhachis* Resser, 1938, *Buttsia* Wilson, 1951, *Cyclognathina* Lermontova, 1951, *Quebecaspis* Rasetti, 1944, *Paracoosia* Kobayashi, 1936, *Kirengina* Ogienko, 1974, *Saukiella* Ulrich et Resser, 1933) и 3 видов (включая aff.) (*Nganasanella granulosa* Rosova et Makarova, 2009, *Schoriecare* aff. *comptum* Pegel, 1989, *Acmarrhachis?* aff. *acutus* (Kobayashi), 1938), которые ранее были известны только из других регионов Сибирской платформы. Эти находки связывают северо-запад, север центральной части, юг и юго-восток Сибирской платформы, и значительно способствуют уточнению корреляции кембрийских и нижнеордовикских отложений.

Уточнен вертикальный диапазон распространения многих видов в разрезе р. Кулюмбэ. Это уточнение играет важную роль, поскольку именно оно дает фактическое обоснование корреляции со стратотипами (их конкретными стратиграфическими интервалами) всех кембрийских отложений Сибирской платформы. Наиболее важными изменениями являются уточнение распространения рода *Schoriecare* Rosova, 1964 и вида *Sch. latum* (Lazarenko), 1960. По новым данным *Sch. latum* развит от верхней части среднекембрийского сахайского горизонта до нижней части верхнекембрийского мадуйского горизонта. В разрезе р. Чопко *Sch. latum* найден в низах зоны *Glyptagnostus reticulatus* омнинского региояруса. Поскольку, род *Schoriecare* является корреляционным репером для разнофациальных толщ, то такое уточнение его распространения дает важные данные для дальнейшего решения дискуссионного вопроса об их корреляции. Для стратиграфически важного вида *Eoacidaspis amplicauda* Lazarenko, 1968 установлена точная привязка к стратотипическому разрезу р. Кулюмбэ, и по новым данным он занимает среднюю часть юракийского горизонта. В разрезе р. Чопко вид *E. amplicauda* встречен в низах новотукаландинского региояруса. Кроме того, в разрезе р. Чопко установлена стратиграфическая последовательность сменяемых друг друга видов рода *Eoacidaspis* – от более древнего *E. entis* Rosova et Makarova, 2009 к более молодому *E. amplicauda*. Вид *Caulaspina*

*convexa* Rosova, 1963 по новым данным начинает свое развитие в более древних отложениях, чем считалось ранее – с нижней части нганасанского горизонта, а не только в верхней половине тавгийского горизонта. Кроме того, изучение нового материала показало, что представители рода (*C. vetuse* sp. nov.) появились уже в верхних слоях сахайского горизонта. Новый вид *Buttsia mala* sp. nov., установленный в низах нганасанского горизонта р. Кулюмбэ является промежуточным звеном между среднекембрийскими видами северо-востока Сибирской платформы и верхнекембрийским видом Северной Америки. Уточнена систематика и стратиграфическое положение рода *Apachia* Frederickson, 1949, который также связывает Сибирскую платформу с североамериканским континентом. Находка нового вида *Quebecaspis arealis* sp. nov. в верхах стратотипа юракийского горизонта дает возможность предположить, что распространение рода *Quebecaspis* Rasetti, 1944 в Сибири шло, начиная с энцийского горизонта в юго-восточной части (р. Алдан), через центральную часть (скв. 306) на северо-запад (р. Кулюмбэ).

Уточнен вертикальный диапазон вида *Catuniella lauta* Lazarenko, 1960 – от подошвы сахайского горизонта среднего кембрия до низов тавгийского горизонта верхнего кембрия разреза р. Кулюмбэ. Типовой вид *C. digna* Jegorova, 1956 и вид *C. egens* Jegorova, 1956 описаны из еландинской свиты разреза р. Верхняя Еланда (бассейн р. Катунь) Горного Алтая [Егорова в «Материалы...», 1956, с. 171; Егорова, Покровская, 1960, с. 218]. Отложения свиты содержат трилобитов верхов среднего – низов верхнего кембрия, но точной стратиграфической привязки внутри свиты не приведено. К сожалению, сейчас нет возможности установить какие именно роды и виды встречены совместно с *digna* и *egens*, а также ниже и выше них. В работах Т.В. Пегель [Пегель, 1989, табл. II, фиг. 9; Pegel, 2000, Fig. 9 – 10; Pegel, 2014, Fig. 8L], представители рода *Catuniella* опубликованы без точной привязки к разрезу, и только указано, что они происходят из биофашии *Schoriicare* – *Nganasanella* Дирингдинского рифового комплекса (бассейн р. Котуй, Прианабарье). Таким образом, на сегодняшний день судить о стратиграфическом диапазоне рода *Catuniella* можно только по находкам вида *lauta* в разрезе р. Кулюмбэ.

Представители родов семейства *Illaenuridae* – *Koldinia* Walcott et Resser, 1924, *Koldiniella* Lermontova [in Sivov, 1955], *Parakoldinia* Rosova, 1960 очень многочисленны в разрезе р. Кулюмбэ, а также широко развиты на Сибирской платформе и прилегающих территориях, то есть очень важны для региональной корреляции. Кроме того, в стратотипическом разрезе они встречаются на разных стратиграфических уровнях, поэтому для более точных сопоставлений вмещающих отложений необходима тщательная дифференциация видов в стратотипе, как по морфологии, так по положению в разрезе. Представители илленурид являются сложными для идентификации – кранидии очень выпуклые (до шарообразных) и очень сглаженные (до

полного отсутствия каких-либо борозд). Описания, ранее опубликованные для видов указанных выше родов, не давали четких критериев для их распознавания, а фотоизображения были очень низкого качества. В данной работе проведен морфологический анализ видов и их стратиграфический диапазон в стратотипическом разрезе, определены диагностические признаки, даны хорошие фотоизображения. Все экземпляры илленурид, опубликованные ранее из разреза р. Кулюмбэ [Розова, 1968; Лазаренко, Никифоров, 1968] изучались автором непосредственно на каменном материале в ЦНИГР Музей имени ак. Ф.Н. Чернышева (г. Санкт-Петербург), и в ЦКП «Коллекция Геохрон» (г. Новосибирск), в последнем из которых также были изучены типовые экземпляры рода *Parakoldinia* с Салаира.

Для голотипов видов, установленных Н.П. Лазаренко в разрезе р. Кулюмбэ, возраст дан согласно ее зональной схеме и первоначальному определению автора, с указанием какому горизонту схемы А.В. Розовой он соответствует.

При монографическом описании трилобитов использовалась латинская терминология, разработанная А.В. Розовой и С.Н. Розовым [Розова, Розов, 1975]. Ниже, в разделе 5.1., приведено обоснование выбора и применения этой латинской терминологии. В описательной части, при характеристике морфологических элементов трилобитов, даны их относительные размеры. Например, запись  $a_1G = 0,63-(0,65) 0,70 a_1Cr$  означает, что по осевой линии величина глабели ( $a_1G$ ) составляет от 0,63 до 0,70 величины кранидия ( $a_1Cr$ ). В скобках указано соотношение величин у голотипа. При определении продольного профиля какого-либо элемента, например продольного профиля глабели, передний и задний края кранидия должны быть расположены на одной линии, параллельной горизонту. Часто, при определении видовой принадлежности трилобитов, очень показательным является относительное положение наивысшей точки какого-либо элемента кранидия (или цефалона) к наивысшей точке глабели, а именно выше или ниже. Наивысшие точки определяются и сравниваются при взгляде сбоку на строгий профиль цефалона или кранидия. Пример записи: **VPal** (вертекс пальпебралис) ниже **VG** (вертекса глабеллярис). Используемые сокращения при характеристике сохранности экземпляров: (хор.) – хорошая сохранность, (уд.) – удовлетворительная сохранность, (неполн.) – неполная сохранность, (плох.) – плохая сохранность.

## 5.1. Терминология

Современная палеонтологическая терминология до сих пор базируется на национальных языках. Зачастую один и тот же морфологический элемент ископаемого организма имеет несколько синонимов. При переводе на английский язык, в котором также многие части строения фоссилий (в том числе трилобитов) имеют синонимы, нередко возникает

неоднозначность понимания о каком же морфологическом элементе идет речь в описании. Еще Дж. В. Дальман, как основоположник научной терминологии трилобитов, писал, что свобода в выборе названий для морфологических признаков приводит к путанице в изучении этой группы [Dalman, 1828]. Дальман впервые предложил 25 латинских (и греческих) терминов для различных частей строения трилобитов и дал этим терминам определения. Часть терминов Дальмана прочно вошли в трилобитовую терминологию и используются в настоящее время: глабель, гипостома, сегмент, рахис, плевра, пигидий. Для некоторых из них были даны довольно четкие определения, а другие были объяснены недостаточно. Например, Дальман не уточнил, следует ли включать в глабель затылочное кольцо, или же глабель ограничена сзади затылочной бороздой. Долгое время часть авторов включала в состав глабели затылочное кольцо, другие же описывали данные элементы отдельно. Читая более ранние описания глабели какого-либо вида, не всегда становится понятно, для какой именно части кранидия дается характеристика в конкретной работе. В настоящее время большое количество синонимов также вносит неоднозначность в описания видов. Например, *задняя краевая борозда* в русском языке имеет такие синонимы – *задняя борозда*, *окципитальная борозда*, *затылочная борозда* (причем два последних термина еще обозначают борозду, отделяющую затылочное кольцо); в английском языке – *posterior border furrow (of cephalon)*, *posterior marginal furrow*, *pleurooccipital furrow*, *posterolateral furrow*; в немецком – *Occipitalfurche*, *Hintersaumfurche*.

Или глабеллярные борозды в русском языке имеют синонимы – *боковые борозды глабели*, *задние борозды глабели*, *поперечные борозды (глабели)*, *базальные борозды глабели*; в английском – *glabellar furrow*, *lateral glabellar furrow*, *posterior glabellar furrow*, *praeoccipital glabellar furrow*; в немецком – *Seitenfurchen*, *die hintere Furche*; во французском – *sillon posterieur*, *sillons glabellaires*, *sillon lateral*.

В то же время часто бывает, что одним и тем же термином обозначают разные морфологические элементы.

Например, термином *preglabellar field* обозначают или участок, лежащий непосредственно перед глабелью, или более широко – участок, охватывающий предглабельную часть и боковые части перед глазами валиками. В тоже время, для последней части нередко используют термин *frontal area*, который употребляется для обозначения и всей передней части кранидия. Еще в большей степени термином широкого пользования является термин *limb* – он употребляется для обозначения и всей передней части кранидия, и различных ее частей по отдельности, а также для задней части фиксигены, и даже для обозначения брюшных отростков трилобитов. Все это значительно затрудняет взаимопонимание специалистов и повышает вероятность ошибки при определении видов трилобитов.

Для усовершенствования терминов, используемых для обозначения частей строения трилобитов, в том числе агностидных, предпринималось немало попыток.

В 1959 г. в международной сводке по трилобитам «*Treatise on Invertebrate Paleontology*», 1959 [Moore, 1959, pt. O, p. O117], был приведен словарь морфологических терминов, составленный Х. Дж. Харрингтоном, Р. С. Муром и С. Дж. Стаблфилдом на основе анализа основных предшествующих работ, посвященных терминологии трилобитов. В предложенном списке даны различные названия элементов, применяемые разными авторами. Для синонимов были сделаны пометки, обозначающие наиболее важные и используемые термины и менее употребляемые. Все термины в данных Третизах были написаны словами без сокращений, не смотря на то, что еще в 1909 году О. Джекел в работе по агностидам использовал буквенные сокращения [Jaekel, 1909].

Подробной разработкой терминологии для трилобитов занимался австралийский исследователь А.А. Örik [Örik, 1961a, 1967, 1979, 1982]. Особое внимание он уделял агностидам, для которых ранее терминов, определяющих их специфику, практически не было. Орик пошел по пути уменьшения написания многословной терминологии и предложил для некоторой части англоязычных терминов сокращения, состоящие из букв, входящих в состав термина. Например, bal – basal lobes, Shf – shoulder furrow, Gf – glabellar furrows и др. Для других была взята только часть одного слова из многословного термина, например, Su – anterior branch of facial suture, Sd – posterior branch of facial suture, Wf – posterolateral (pleural) furrow и др. Для многих терминов использованы сокращения, совсем не связанные с самим термином, например, W – posterolateral limb, N – occipital ring, H – transverse glabellar furrow, Ed – posterior ocular ridge, Nm – occipital muscle spots и др. В основном все сокращения базируются на английском языке, но для обозначения некоторых борозд Орик использовал и латинский язык, например, глабеллярные борозды полимерных трилобитов обозначаются от латинского слова *sulcus* – S1, S2, S3, а срединная борозда на глабели обозначается Ms – frontal sulcus. Свои сокращения Орик применял на рисунках цефалонов и пигидиев различных видов, но в текст описания их не вводил.

В 1964 году Р. Робисон ввел свои сокращения терминов, например глабель обозначалась gl, щеки – g, базальные лопасти – bgl, предглабельная борозда – pgmf и другие [Robison, 1964], тогда как у Орика было иное обозначение тех же самых элементов: глабель – G, щеки – gen, базальные лопасти – bal, предглабельная борозда – Ms и другие [Örik, 1961a]. Робисон, как и Орик, использовал сокращение терминов только на рисунках.

Дж. Х. Шергольд развивает и дополняет терминологию Орика [Shergold, 1971]. Он предлагает систему символов для измерения параметров морфологических элементов. Длины обозначаются большой буквой L, к которой подстрочно подписывается индекс измеряемого

элемента. Например,  $L_c$  – length (sag.) of cephalon,  $L_{bc}$  – length (sag.) of cephalic border,  $L_{bp}$  – length (sag.) of the posterior pygidial border и др. Ширина обозначается буквой  $W$ . Например,  $W_c$  – maximum width (tr.) of cephalon,  $W_p$  – maximum width (tr.) of pygidium,  $W_{pf}$  – width (tr.) of preglabellar field и др. Шергольд также предлагает сократить термин глабель (glabella) до одной буквы  $G$ , но использует ее только в качестве обозначения длины глабели:  $G$  – glabellar length (sag.), exclusive of occipital ring;  $G_n$  – length (sag.) of glabella plus occipital ring.

В 1975 году вышла работа Т. Темпла по стандартизации измерений и ориентации в плоскости трилобитов [Temple, 1975]. Для цефалона, пигидия, либригены и гипостомы даны собственные обозначения сагиттальных и аксиальных величин: для цефалона используются буквы  $k$  и  $b$ , для пигидия –  $x$  и  $y$ , для гипостомы –  $h$ , для либригены –  $m$ . Такие обозначения не очень удобны для практического применения, особенно при находках целого экзоскелетона.

В работе [Whittington, 1988] в текстовых рисунках и фототаблицах используются краткие аббревиатуры, составленные из первых букв терминов на английском языке. Эти аббревиатуры даны только для гипостомы и не имеют четкой разработанной системы.

В работе [Shergold et al., 1990] для агностид введено обозначение борозд (furrow) глабели и рахиса пигидия одной буквой  $F$ , а поперечных лопастей – одной буквой  $M$ . Счет ведется для пигидиев спереди-назад, а для цефалонов наоборот, начиная с заднего края и по направлению вперед. Указанные сокращения используются в тексте описаний видов, тогда как предшествующие специалисты использовали сокращения терминов только на рисунках и таблицах.

Попыткой приведения к единообразию терминологии на русском языке явился выпуск в 1982 году «Словаря морфологических терминов...» [Словарь..., 1982], в котором Н.Е. Чернышева, Н.П. Суворова, Е.С. Левицкий, М.К. Аполлонов и другие рекомендовали 175 терминов в качестве основных. К этим терминам были приведены синонимы и омонимы, которые не исключались из дальнейшего употребления. Некоторые термины имеют иное толкование, отличное от понимания международным сообществом. Так, согласно (Словарь..., 1982) неподвижная щека сзади ограничена задней ветвью лицевого шва, а впереди – глазным валиком (или воображаемой линией, соединяющей передний конец глазной крышки с передним концом глабели). Согласно Третизам [Moore, 1959; Whittington et al., 1997b] неподвижная щека (fixed cheek или *fixigena*) впереди ограничена передней ветвью лицевого шва, т.е. включает всю переднюю часть кранидия. Во всех работах с русского языка *неподвижная щека* переводится на английский язык, как *fixigena* без уточнения, что именно понимает под этим термином исследователь.

Также в [Словаре..., 1982] был предложен список сокращений для обозначения замеров различных частей спинного щита. Например, дСЩ – длина спинного щита, шГК – ширина

глазной крышки. Такие сокращения от русских слов малопонятны при чтении русской литературы иностранными специалистами, а при переводе кардинально изменяются в зависимости от языка перевода.

В 1997 году в Третизах [Whittington et al., 1997b, pt. O, p. 312] Х. Б. Уиттингтон и С. Р. А. Келли привели обновленный терминологический словарь, основанный на словаре из предыдущей сводки по трилобитам [Moore, 1959]. Здесь также были сохранены синонимы, но уже без пометок различными шрифтами наиболее и наименее употребляемых терминов. Тем ни менее, сделано замечание, что синонимы «менее желательные альтернативы». Также сказано, что многие термины являются дискуссионными. В главе, рассматривающей морфологию экзоскелетона трилобита, для обозначений линий замеров кранидия даны сокращения – AL, VL [Whittington et al., 1997b, p. 3], для обозначения выступающих точек лицевых швов использованы греческие буквы –  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ,  $\epsilon$  и др. [там же, p. 6]. Вслед за Опиком, Шергольдом и другими глабеллярные борозды агностид обозначаются буквой F от английского слова furrow, а глабеллярные борозды полимерных трилобитов – буквой S от латинского слова sulcus (борозда); боковые лопасти глабелы полимерных трилобитов – буквой L от слова lobus (доля), боковые лопасти глабелы и рахиса пигидия у агностид – буквой M. Используются следующие сокращения от английских терминов: ab – anterior boss, pi – pit in anterior border furrow or corresponding pit in doublure, pyg – pygidium, s – facial suture, gr – genal ridge и другие. Таким образом, в международной сводке по трилобитам 1997 года приняты буквенные сокращения для очень небольшой части терминов, при этом прослеживается тенденция к краткости написания и введению буквенных индексов. В характеристики родов из сокращений были включены только F, S, M. Вероятно, в следующем издании Третизов сокращений будет значительно больше, и они будут базироваться, в основном, на английском языке.

В работе [Rushton et al., 2016] по парадоксидам для измерения и обозначения ширины и длины морфологических элементов использовали заглавные буквы W (width) и L (length) с цифровыми индексами для каждого отдельного элемента [Rushton et al., 2016], то есть использовали ту же букву (L), которой в Третизах обозначаются боковые лопасти глабелы.

Таким образом, уже неоднократно сделаны попытки сокращения многословных терминов, но почти все они находятся еще на стадии разработок, и нередко противоречат друг другу.

Поскольку единообразия и полноты терминологии так и не было достигнуто, то в большинстве случаев, специалисты продолжают употреблять термины, к которым привыкли, без пояснений, а части палеонтологов приходится давать объяснения к используемым терминам и приводить списки дополнительных, например [Peng, Robison, 2000].

В 1975 году вышел сборник «Описание палеонтологических объектов с применением латинских термиксов», в котором ряд исследователей предложили использовать для палеонтологической терминологии латинский язык, поскольку он является международным научным языком. Именно латинский язык лежит в основе биологической и медицинской терминологии, и, как было сказано выше, первые термины для морфологических элементов трилобитов были также на латинском языке. В указанном сборнике для трилобитов разработаны термины, состоящие из одного-двух латинских слов [Розова, Розов, 1975]. Максимально были сохранены, используемые ранее и однозначно понимаемые латинские (реже греческие) термины: кранидий, глабель, пигидий, гена, фиксигена, либригена и т.д. Латинская терминология, предложенная А. В. Розовой и С.Н. Розовым, чрезвычайно подробная и детальная, отражающая малейшие элементы строения экзоскелетона и для каждого имеющая свой однозначный термин и его индекс – термикс. Современная палеонтология, как и другие научные дисциплины, идет по пути цифровизации, и без разработки однозначных индексов для каждой части строения ископаемого организма невозможно ее дальнейшее развитие.

Основные, высказанные специалистами, критические замечания к применению латинских терминов заключаются в том, что описания, перегруженные латинскими буквенными индексами, становятся трудными для восприятия и понимания без словаря. На это можно ответить, что начиная работать с любыми новыми терминами, на первом этапе всегда необходимо обращаться к пояснениям, точно так же, как и при начале работы с традиционными терминами, которые к тому же еще имеют множество синонимов. Что касается перегруженности текста, на взгляд автора, такая проблема имеет место быть. Если при описании каждый раз использовать имеющийся термикс, особенно обозначающий не конкретный элемент дорсума, а его положение или его передний, или задний край, какой-либо его угол, то действительно, количество термиксов перегружает описание. Для данной работы автор выбрал наиболее употребляемые термины и термиксы в количестве 49, использование которых, без сомнения, удобно в применении, однозначно для понимания и сокращает объем описаний. Часть этих терминов используется в англоязычной литературе (например, дорсум, торакс, пигидий и другие). Определения к латинским терминам даны с помощью традиционных терминов (без упоминания многочисленных синонимов), которые были опубликованы в [Словарь ..., 1982] (СМТ). Не все термины возможно объяснить при помощи СМТ, поэтому для них даны оригинальные определения из работы [Розова, Розов, 1975]. После сокращения *англ.* указан один синоним на английском языке.

### **5.1.1. Перечень используемых латинских терминов и термиксов**

(Рисунки 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3.):

**A**, *area* - ароя. СМТ – фронтальное поле

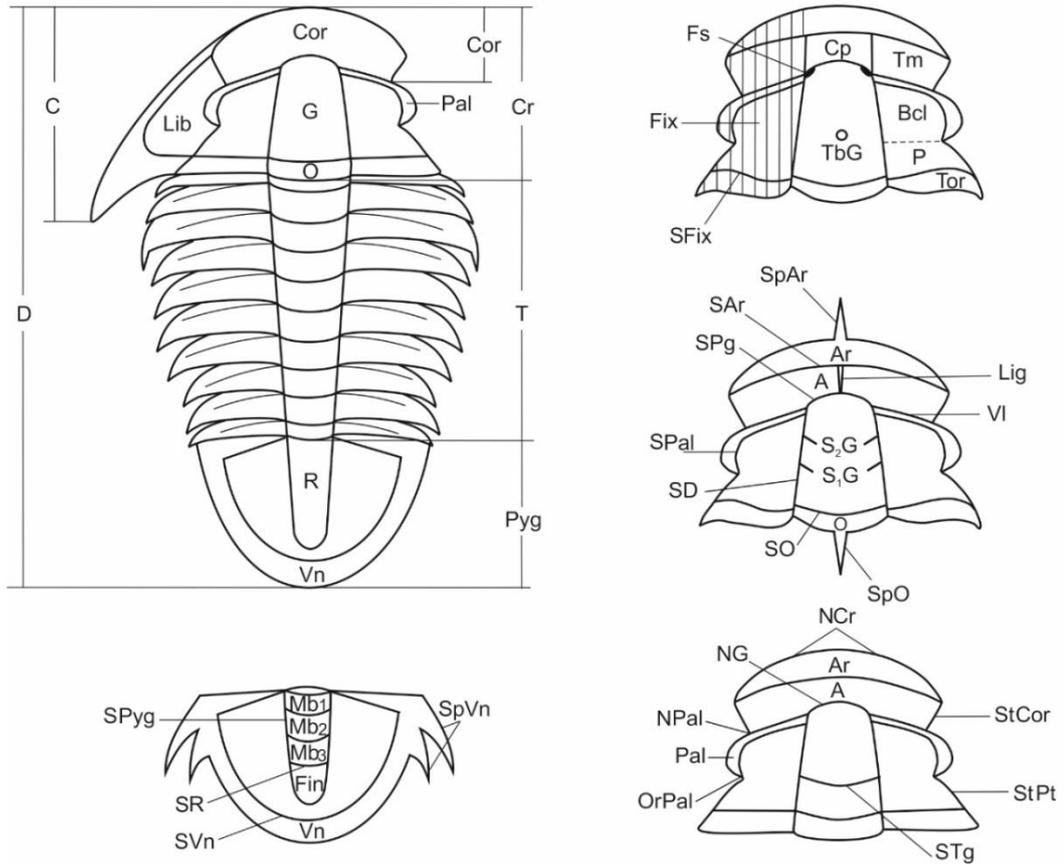


Рисунок 5.1.1 Схема морфологических элементов полимерных трилобитов с использованием латинских термиков

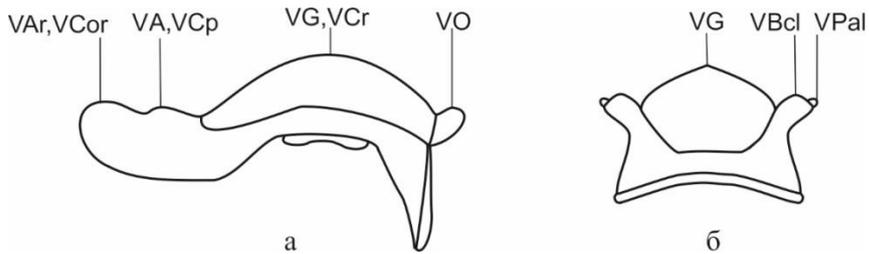


Рисунок 5.1.2 Схема продольного (а) и поперечного (б) профилей кранидия полимерных трилобитов с использованием латинских термиков

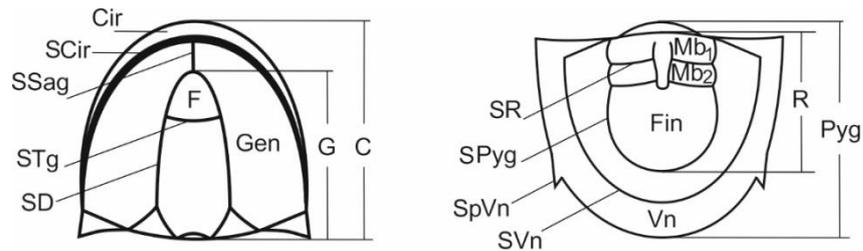


Рисунок 5.1.3. Схема морфологических элементов агностид с использованием латинских термиков

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

**Bcl**, buccula - буккула. Часть фиксигены (**Fix**) в пределах пальпебры (**Pal**); *англ.* – palpebral area

**C**, cephalon - цефалон. СМТ – цефалон; *англ.* – cephalon

**Cir**, circus - циркус. Валиковидная или лентовидная кайма, окружающая цефалон в целом. У агностид **Cir** не расчленен; *англ.* – border

**Cor**, corona - корона. СМТ - передняя часть кранидия; *англ.* – frontal area

**Crp**, campus - кампус. СМТ – предглабельное поле; *англ.* – praeglabbellar field

**Cr**, cranidium - кранидий. СМТ – кранидий; *англ.* – cranidium

**D**, dorsum - дорсум. СМТ – спинной щит; *англ.* – dorsal exoskeleton

**F**, frons – фронт. СМТ — фронтальная лопасть; *англ.* – frons

**Fc**, facies - фациес. Наружная поверхность морфологического элемента дорсума (**D**). **FcC**, facies cephalonicus - фациес цефалоникус: наружная поверхность цефалона (**C**); **FcCr**, facies cranidialis - фациес кранидиалис: наружная поверхность кранидия (**Cr**); **FcPyg**, facies pygidialis - фациес пигидиалис: наружная поверхность пигидия (**Pyg**) и т.д.

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

**Fix**, fixigena - фиксигена. СМТ – неподвижные щеки; *англ.* – fixigena

**Fs**, fossula - фоссула. СМТ – фоссулы; *англ.* – fossula

**G**, glabella - глабель. СМТ – глабель; *англ.* – glabella

**Gen**, gena - гена. СМТ – щека; *англ.* – gena

**Lib**, librigena - либрегена. СМТ – подвижные щеки; *англ.* – free cheek, librigena

**Lig**, ligula - лигула. СМТ – перемычка

**Mb**, membrum - мембрум. СМТ – кольцо рахиса. Счет ведется от переднего к заднему краю **R**: первый мембрум (**Mb<sub>1</sub>**), второй мембрум (**Mb<sub>2</sub>**) и т.д.

**N**, nasus - назус. Передний край любого морфологического элемента. **NC**, nasus cephalonicus - назус цефалоникус: передний край цефалона (**C**); **NCr**, nasus cranidialis - назус кранидиалис: передний край кранидия (**Cr**); **NG**; **NPyg** и т.д.

**O**, occiput - окципут. СМТ – затылочное кольцо; *англ.* – occipital ring

**P**, planta - планта. Часть фиксигены, ограниченная сзади задней краевой бороздой (сулькусом фиксигеналис (**SFix**)), а спереди - воображаемой линией, проведенной от заднего края глазной крышки (пальпебры (**Pal**)) до спинной борозды (сулькус дорсалис (**SD**)); *англ.* – posterior field

**Pal**, palpebra - пальпебра. СМТ – глазная крышка; *англ.* – palpebral lobe

**Pyg**, pygidium — пигидий. СМТ – пигидий; *англ.* – pygidium

**R**, rachis - рахис. СМТ – рахис пигидия; *англ.* – axis of pygidium

**S**, sulcus - сулькус. СМТ – борозда; *англ.* – furrow

**SAr**, sulcus arcularis - сулькус аркулярис. СМТ – передняя краевая борозда; *англ.* – border furrow (of cranium)

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

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

**SFix**, sulcus fixigenalis - сулькус фиксигеналис. СМТ – задняя краевая борозда; *англ.* – posterior border furrow of cephalon

**SG**, sulcus glabellaris - сулькус глабеллярис. СМТ – боковые борозды глабелли; *англ.* – lateral glabellar furrow. Счет ведется от заднего края глабелли (**G**) к переднему: первый сулькус глабеллярис (**S<sub>1</sub>G**), второй сулькус глабеллярис (**S<sub>2</sub>G**) и т.д.

**SO**, sulcus occipitalis - сулькус окципиталис. СМТ – затылочная борозда; *англ.* – occipital furrow

**SPal**, sulcus palpebralis - сулькус пальпебралис. СМТ – глазная борозда; *англ.* – palpebral furrow

**SPg**, sulcus preglabellaris - сулькус преглабеллярис. СМТ – предглабелльная борозда; *англ.* – preglabellar furrow

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

**SR**, sulcus rachialis - сулькус рахиалис. СМТ – борозды рахиса; *англ.* – ring furrow. Счет ведется от переднего края **R** к заднему: первый сулькус рахиалис (**S<sub>1</sub>R**), второй сулькус рахиалис (**S<sub>2</sub>R**) и т.д.

**SSag**, sulcus sagittalis - сулькус сагитталис. СМТ – продольная предглабелльная борозда; *англ.* – medial preglabellar furrow

**STg**, sulcus transglabellaris - сулькус трансглабеллярис. СМТ – поперечная борозда (глабелли); *англ.* – transglabellar furrow. Порядковый номер **STg** соответствует порядковому номеру слившихся сулькусов глабеллярис (**SG**): первый сулькус трансглабеллярис (**S<sub>1</sub>Tg**), второй сулькус трансглабеллярис (**S<sub>2</sub>Tg**) и т.д.

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

**Sp**, spina - спина. Шип; *англ.* – spine. **SpAr**, spina arcularis - спина аркулярис: шип, начинающийся в пределах аркулюма (**Ar**); **SpO**, spina occipitalis - спина окципиталис: шип, начинающийся в пределах окципута (**O**); и т.д.

**St**, sutura - сутура. Шов; *англ.* – suture

**StCor**, sutura coronalis - сутура короналис. СМТ – передняя ветвь лицевых швов; *англ.* –

anterior section of facial suture

**StPt**, sutura plantoralis - сутура планторалис. СМТ – задняя ветвь лицевых швов; *англ.* – posterior section of facial suture

**T**, thorax — торакс. СМТ – торакс; *англ.* – thoracic region

**Tb**, tuberculum - туберкулом. – бугорок; *англ.* – tubercle. **TbG**, tuberculum glabellaris - туберкулом глабеллярис: бугорок, расположенный в пределах глабелли (**G**); и т.д.

**Tm**, tempus - темпус. СМТ – боковой участок фронтального поля; *англ.* – preocular field

**Tor**, torus - торус. СМТ – задняя кайма; *англ.* – posterior border

**V**, vertex - вертекс. Наивысшая точка любого морфологического элемента. **VA**, vertex arealis - вертекс ареалис: наивысшая точка ареи (**A**); **VAr**, vertex arcularis - вертекс аркулярис: наивысшая точка аркулюма (**Ar**); **VBcl**; **VCor**; **VCp**; **VCr**; **VG**; **VO**; **VPal**; **VPyg** и т.д.

**VI**, vallum - валлюм. СМТ – глазные валики; *англ.* – eye ridge

**Vn**, vinculum - винкулом. СМТ – кайма пигидия; *англ.* – border of pygidium

Дополнительные термины для описания агностид взяты из работ (Shergold et. al., 1990, Whittington et al., 1997b) с русским переводом: акролобус – часть цефалона (**C**) или пигидия (**Pyg**), ограниченная краевой бороздой; *англ.* – acrolobe; антерорахис – передняя часть рахиса (**R**), включающая первые два мембрума (**Mb**); *англ.* – anteroaxis

Замеры морфологических элементов дорсума (**D**) (Рисунки 5.1.4, 5.1.5): **a** – замеры по параллельным линиям оси **D**; **a<sub>1</sub>** – замеры по осевой линии **D**; **b** — замеры, по линиям, перпендикулярным осевой линии **D**; **cPal** – замер по прямой от переднего до заднего края **Pal**.

Наибольшие величины морфологических элементов дорсума отмечены знаком максимума (**mx**), например, **a<sub>mx</sub>Cr**, **b<sub>mx</sub>Cr**. Наименьшие величины – знаком минимума (**mn**), например, **a<sub>mn</sub>Cr**, **b<sub>mn</sub>Cr**

Замеры по **a**: **a<sub>1</sub>A** – величина ареи (**A**), **a<sub>1</sub>Ar** – величина аркулюма (**Ar**), **a<sub>1</sub>C** – величина цефалона (**C**), **a<sub>1</sub>Cir** – величина циркуса (**Cir**), **a<sub>1</sub>Cor** – величина короны (**Cor**), **a<sub>1</sub>Cr** – величина кранидия (**Cr**), **a<sub>1</sub>D** – величина дорсума (**D**), **a<sub>1</sub>G** – величина глабелли (**G**), **a<sub>1</sub>Gen** – расстояние от переднего края глабелли (**G**) до сулькуса циркулярис (**SCir**), **aMb<sub>1</sub>** – величина первого мембрума (**Mb<sub>1</sub>**), **aMb<sub>2</sub>** – величина второго мембрума (**Mb<sub>2</sub>**), **a<sub>1</sub>O** – величина окципута (**O**), **aP** – расстояние от заднего края пальпебры (**Pal**) до сулькуса фиксигеналис (**SFix**), **a<sub>1</sub>Pyg** – величина пигидия (**Pyg**), **a<sub>1</sub>R** – величина рахиса (**R**), **a<sub>1</sub>T** – величина торакса (**T**), **a<sub>1</sub>Vn** – величина винкулюма (**Vn**).

Замеры по **b**: **bBcl** – величина буккулы (**Bcl**) на уровне середины пальпебр (**Pal**), **b<sub>3</sub>Cr** – величина кранидия (**Cr**) на уровне середины пальпебр (**Pal**), **b<sub>1</sub>G** – величина глабелли (**G**) на уровне фоссул (**Fs**), **b<sub>3</sub>G** – величина глабелли (**G**) на уровне середины пальпебр (**Pal**), **b<sub>5</sub>G** –

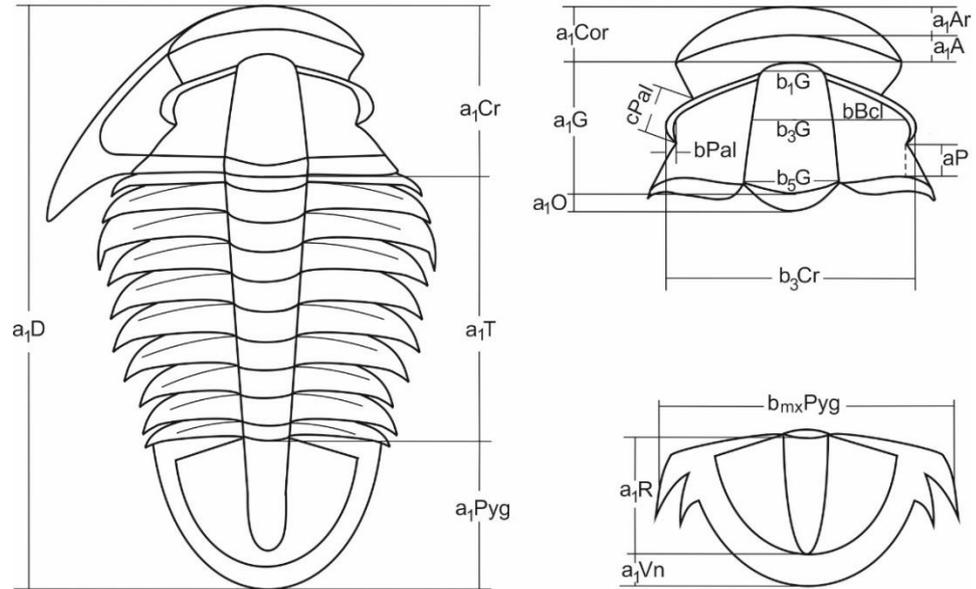


Рисунок 5.1.4. Схема основных замеров полимерных трилобитов с использованием латинских термиксов

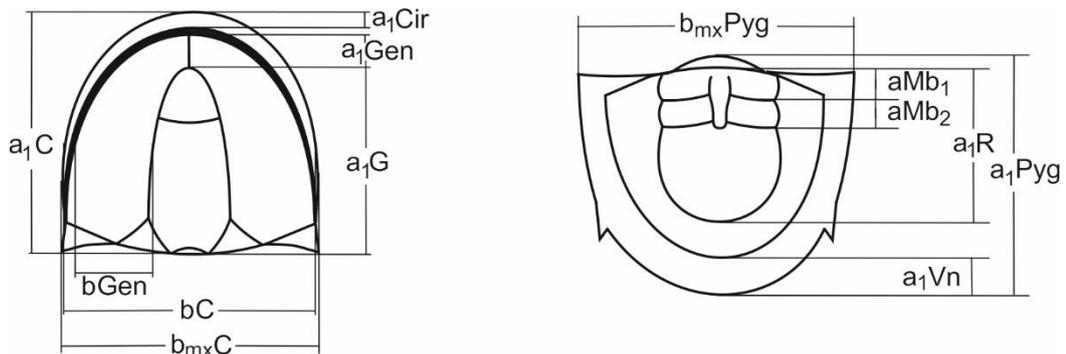


Рисунок 5.1.5. Схема основных замеров агностид с использованием латинских термиксов

величина глабели (**G**) на уровне точек пересечения сулькуса дорзалис (**SD**) и сулькуса окципиталис (**SO**), **bGen** – величина ген (**Gen**), **bPal** – величина пальпебр (**Pal**) посередине.

## 5.2. Ревизия рода *Nganasanella* Rosova, 1963

Род полимерных трилобитов *Nganasanella* Rosova был установлен А. В. Розовой в 1963 году [Розова, 1963] из стратотипов нганасанского и тавгийского горизонтов (кулюмбэйский региоярус) разреза р. Кулюмбэ. Детальное описание видов рода *Nganasanella* дано в 1964 году, а наиболее полный комплекс трилобитов разреза р. Кулюмбэ был опубликован в 1964 и 1968 годах [Розова, 1964, 1968; Rozova, 1984]. Несколько экземпляров, принадлежащих видам рода *Nganasanella* опубликовала в 1968 году Н. П. Лазаренко из того же разреза р. Кулюмбэ

[Лазаренко, Никифоров, 1968]. В более поздних работах, трилобиты из стратотипического разреза р. Кулюмбэ не публиковались. Поскольку данный разрез является типовым для верхнекембрийских мелководных отложений Сибирской платформы, а сопоставление таких разрезов, включающих довольно большое количество эндемиков, затруднено, то необходимо тщательное изучение и ревизия найденных родов и видов, которые встречаются также и в более глубоководных морских обстановках. К таким родам относится род *Nganasanella*.

Ниже приведены результаты ревизии, которые были опубликованы в статье автора [Макарова, 2021]. Эта ревизия позволили уточнить систематический состав, стратиграфическое положение и географическое распространение рода *Nganasanella*. Описание и замечания для *N. nganasanensis* Rosova, 1963, *N. tavgaensis* Rosova, 1963, *N. bella* (Rosova), 1963, *N. granulosa* Rosova et Makarova, 2009, *N. cf. australica* Makarova, 2021, встреченных в разрезах р.р. Кулюмбэ и Чопко приведены в разделе 5.4.

Первоначально из стратотипического разреза р. Кулюмбэ было описано три вида рода *Nganasanella*: *N. nganasanensis* Rosova, 1963 (типовой вид), *N. tavgaensis* Rosova, 1963 и *N. interminata* Rosova, 1964 [Розова, 1963, 1964]. Голотипами всех этих видов являются кранидии. По данным А. В. Розовой [Розова, 1968, Рис. 7] вид *N. nganasanensis* распространен от подошвы до кровли стратотипа нганасанского горизонта (точки с фауной 1 - 7), а виды *N. tavgaensis* и *N. interminata* занимают нижнюю часть стратотипа тавгийского горизонта (точки с фауной 7 - 10).

Новые данные показали, что типовой вид *N. nganasanensis*, помимо нганасанского горизонта, распространен вплоть до верхов тавгийского горизонта. Кроме того, установлено, что у некоторых (единичных) более крупных экземпляров присутствуют четко выраженные боковые борозды **G**, что в целом не характерно для рода (у всех видов рода *Nganasanella* эти борозды либо отсутствуют, либо очень слабые, едва заметные). Непосредственно на образцах они прослеживаются не так отчетливо, как на фотоизображениях. Хорошо выраженные **SG** редко встречаются и у представителей *N. tavgaensis*. Со стратиграфическим положением этот признак не связан, поэтому, вероятно, является индивидуальной изменчивостью.

Сравнение непосредственно образцов-голотипов *N. tavgaensis* [Розова, 1964, табл. XVIII, фиг. 4] и *N. interminata* [там же, табл. XVIII, фиг. 9] в ЦКП «Геохрон» (г. Новосибирск) показывает, что эти экземпляры практически идентичны, а отличительные признаки, указанные А. В. Розовой в разделе «сравнение» к *interminata*, такие как чуть более суживающаяся вперед глабель и слабая грануляция поверхности кранидия [там же, с. 74], можно отнести к разряду изменчивости. Новый обширный материал (более 100 кранидиев) из того же разреза, что и голотипы (р. Кулюмбэ) показал, что встречается немало форм, имеющих удлиненную, заметно суживающуюся вперед **G**, но гладкую поверхность и наоборот – слабо суживающуюся (нередко короткую) **G** и тонкобугорчатую поверхность. Интервалы распространения *tavgaensis* и

*interminata* по данным А. В. Розовой совпадают – это нижняя половина тавгийского горизонта. Учитывая описанную выше комбинацию признаков (в том числе и степень глубины передней краевой борозды посередине), а также одно стратиграфическое положение этих видов, автор пришел к выводу, что *interminata* является младшим синонимом *tavgaensis*. Изменчивость вида *tavgaensis* наглядно проиллюстрирована на палеонтологических таблицах 3 – 6. По новым данным, это вид развит от верхней части сахайского горизонта (а не от подошвы тавгийского) до нижней половины мадуйского горизонта.

В данной работе в род *Nganasanella* в качестве младшего синонима внесен род *Tamaranella* Rosova, 1963 с единственным типовым видом *T. bella* Rosova, 1963 [Розова, 1963, с. 10]. Данный род описан из того же разреза р. Кулюмбэ, что и *Nganasanella*, и отличается только подковообразно выпуклой **A**. Другие же признаки (строение **Cor** и **G**, очень узкие **Bcl**, большой **O**) полностью укладываются в диагноз *Nganasanella*. Н.П. Лазаренко считала *Tamaranella* младшим синонимом рода *Apachia* Frederickson, 1949 [Лазаренко, Никифоров, с. 40]. От представителей североамериканского рода *Apachia* сибирский вид *bella* отличается обычной, равномерно умеренно выпуклой **G**, тогда как у представителей *Apachia* **G** имеет очень резкий подъем в задней своей части, что является характерным, четким отличительным признаком. На взгляд автора, данный признак необходимо сохранить для *Apachia*, и не включать в этот род виды, имеющие обычные **G**. Кроме того, к *N. bella*, на взгляд автора, относится вид *Apachia plana* Lazarenko, 1968 из разреза р. Кулюмбэ [Лазаренко, Никифоров, 1968, с. 41, табл. IV, фиг. 11 – 13]. Кранидии, отнесенные к *A. plana*, имеют равномерно выпуклую **G**, что отличает их от представителей рода *Apachia*. В то же время, отличительные признаки *plana* от *bella*, указанные Н.П. Лазаренко (такие как несколько менее выпуклая **G**, отсутствие следов **SG**, менее изогнутый передний край и гладкий **FcCr**) укладываются в изменчивость вида *bella*, который происходит из тех же самых слоев. Новые данные показали, что вид *N. bella* в стратотипическом разрезе р. Кулюмбэ развит от верхней части кулюмбэйского региояруса (от подошвы тавгийского горизонта) до средней части горбиячинского региояруса (самые низы энцийского горизонта), то есть только в верхнем (эвенийском) отделе кембрия.

В разрезе Хатанга-Анабарского бассейна Т. Кобаяши в 1943 году установил вид *glabella* и под вопросом отнес его к роду *Lecanopleura* Raymond, 1937 [Kobayashi, 1943, p. 324, pl. III, figs. 1, 2]. Голотип вида указан не был. При установлении принадлежности своего вида *glabella* к какому-либо роду, Кобаяши сравнил три морфологически близких рода, основанных на кранидиях: *Meteoraspis* Resser, 1935, *Wuhuia* Kobayashi, 1933 и *Lecanopleura* Raymond, 1937. Несмотря на то, что достоверные пигидии для этих родов были неизвестны (и не известны до настоящего времени), Кобаяши при сравнении уделил много внимания именно предполагаемым пигидиям, а не кранидиям, что не корректно. Проведенный морфологический анализ кранидиев

*glabella* показал, что они принадлежат роду *Nganasanella* [Макарова, 2021]. В указанной работе был выбран лектотип вида *glabella* – экземпляр удовлетворительной сохранности, изображенный в статье Кобаяши [Kobayashi, 1943, pl. III, fig. 1].

От представителей рода *Lecanopleura* (типовой вид *L. interrupta* Raymond, 1937) *glabella* отличается более узкой и удлинённой **G**, очень резко расширяющимся **O** (у *Lecanopleura* **O** расширяется незначительно), большими по величине **Pal**, поднимающимися **Bcl**, меньшими **Tor** и значительно менее расходящимися **StCor** (у *Lecanopleura* **StCor** расходятся под углом 45° и больше).

От рода *Meteoraspis* (типовой вид *M. metra* (Walcott), 1890), отличается более резко расширяющейся назад и менее округленной впереди **G**, более резко расширяющимся **O**, расходящимися **StCor** (у *Meteoraspis* они почти параллельные или сходящиеся), отсутствием ямок на **SAr** и более приподнятыми **Bcl**, за счет чего, в отличие от *Meteoraspis*, не создается впечатления, что **A** и **Bcl** имеют одинаковую выпуклость, которая подковообразно огибает **G**.

От представителей рода *Wuhuia* (типовой вид *W. belus* (Walcott), 1905) *glabella* отличается резко расширяющейся назад **G** с заметными боковыми бороздами (у *Wuhuia* **G** очень слабо расширяется назад, сглаженная), резко расширяющимся **O** (у *Wuhuia* **O** лентовидный, не изменяет свою ширину на всем протяжении), меньшими по величине **Tor** и слабо расходящимися **StCor** (у *Wuhuia* они умеренно расходящиеся).

Два опубликованных кранидия *N. glabella* [Kobayashi, 1943, pl. III, figs. 1, 2] были предоставлены Кобаяши из коллекции И. П. Толмачева. В качестве их местонахождения, Кобаяши указал реку Giranda (оригинальное написание) Хатанга-Анабарского бассейна [там же, с. 288]. В. Е. Савицкий в работе по юго-западному склону Анабарского поднятия отметил, что коллекция И. П. Толмачева 1905-1907 гг., опубликованная Кобаяши в 1943 г., происходит из отложений бассейна среднего течения р. Котуй [Савицкий, 1959, с. 111]. В районе среднего течения р. Котуй есть левый приток - р. Дирингдэ, где вскрываются отложения среднего и верхнего кембрия. Вероятнее всего, р. Giranda это и есть р. Дирингдэ. В местонахождении Loc. E совместно с *N. glabella* Кобаяши отметил находки видов *Schmidtaspis sibiricus* Kobayashi, *Koldinia microphthalma* Walcott & Resser и *Koldinia (?) minor* Kobayashi, которые также вместе с *N. nganasanensis* и *N. tavgaensis* встречаются в стратотипическом разрезе р. Кулюмбэ в нганасанском и тавгийском горизонтах.

Непосредственно из разреза р. Котуй (в районе устья р. Дирингдэ) Т. В. Пегель опубликовала фотоизображения двух представителей рода *Nganasanella* - *N. nganasanensis* [Пегель, 2010, табл. I, фиг. 15] и *N. tavgaensis* [там же, фиг. 16]. Кранидий, определенный ею как *N. nganasanensis* имеет ложные «глазные валики» и может быть отнесен только к *Nganasanella* sp. Форма, определенная как *N. tavgaensis*, не относится к этому виду (и, возможно, даже роду),

поскольку в отличие от него, имеет очень уплощенный **Cr** и **Bcl**, в целом направленную вперед **Cor**, у которой **Ar** не возвышается над **A**, и равномерно расходящиеся **StCor**. По этим признакам этот кранидий напоминает представителей рода *Aphelaspis* Resser, 1935.

В 1976 году Р. А. Хендерсон установил новый род *Prismenaspis* [Henderson, 1976, с. 348]. Типовым видом он выбрал *propinquum* (Whitehouse, 1939), который автор вида Уайтхауз ранее относил к роду *Eugonocare* [Whitehouse, 1939, табл. 23, фиг. 19]. Голотипом *P. propinquum* является пигидий, изображенный в работе Уайтхауза [там же]. Следовательно, род *Prismenaspis* основан на пигидии. В качестве предполагаемого кранидия к пигидию *propinquum* Уайтхауз привел кранидий, неотличимый от кранидиев *Eugonocare tessellatum* Whitehouse [там же, табл. 23, фиг. 20]. Хендерсон, опубликовав пигидии *P. propinquum* из своей коллекции [Henderson, 1976, табл. 50, фиг. 8, 9, 12], отнес к ним совершенно иные по морфологии кранидии [там же, фиг. 6, 7, 10], не похожие на кранидий Уайтхауза. Так как полного дорсума до сих пор не найдено, то нет никаких оснований относить к пигидиям *P. propinquum* те или иные кранидии. По всем основным морфологическим признакам (очертания **Cr** и **G**, величине и строению **Cor**, узким, поднимающимся **Bcl**) предполагаемые кранидии вида *Prismenaspis propinquum*, изображенные у Хендерсона (там же), относятся к самостоятельному виду рода *Nganasanella* – *N. australica* Makarova, 2021 [Макарова, 2021].

В разрезе Браунс Крик (типовой разрез идаменского (Idamean) яруса Австралии), расположенном на западе штата Квинсленд (Queensland), представители вида *N. australica* (имеющие фотоизображения), встречены в отложениях юс. L130 и L139. Данные отложения отнесены к лоне *Proceratorupe scurptica*, непосредственно перекрывающей зону *Glyptagnostus reticulatus*. Совместно с *N. australica* найдены пигидии вида *Aplotaspis erugata* (Whitehouse), 1939 [Henderson, 1976]. В разрезе р. Чопко Сибирской платформы единственный экземпляр, определенный как *Nganasanella* cf. *australiana* встречен в подошве зоны *Glyptagnostus reticulatus* (сл. 136), а 10-ю метрами выше (сл. Ч-1-I-4) найдены довольно многочисленные пигидии *Aplotaspis* ex gr. *erugata* [Варламов, Розова, 2009; Опорный..., 2021 т. I, 2022, т. II]. Таким образом, на Сибирской платформе *N. cf. australica* и *Aplotaspis* ex gr. *erugata* начали свое существование одновременно с представителями *Glyptagnostus reticulatus* Angelin, а в Австралии *N. australica* и *A. erugata* появились несколько позже, чем интервал развития вида *G. reticulatus*.

Кранидии *Prismenaspis trisulcatus* Ergaliev описаны из нижней части лоны *Homagnostus longiformis* (низы сакского региояруса) разреза р. Кыршабакты (Южный Казахстан, Малый Каратау) [Ергалиев, 1980, с. 141, табл. XI, фиг. 12-14]. По своему строению, и прежде всего, по характерным узким, поднимающимся **Bcl**, они укладываются в диагноз рода *Nganasanella*. По грануляции и ушкообразно оттянутыми **Bcl** *N. trisulcatus* (Erg.) близок виду *N. australica*, но

отличается менее широкими **Bcl**, меньшей величиной **Cor** (у *N. australica*  $a_1\text{Cor} = (0,50) - 0,57$   $a_1\text{G}$ , а у *trisulcatus*  $a_1\text{Cor} = 0,32 - 0,40$   $a_1\text{G}$ ) и **Ar**, который заметно возвышается над **A** (у *N. australica* **Ar** почти не приподнят над **A** (с тенденцией к слиянию)). Аналогично распространению *N. australica* в типовом разрезе, вид *N. trisulcatus* в разрезе р. Кыршабакты встречен чуть выше интервала развития *Glyptagnostus reticulatus*.

С другой стороны, по общему строению кранидия вид *N. trisulcatus* близок виду *N. granulosa* Rosova et Makarova, 2009 из зоны *Glyptagnostus reticulatus* разреза р. Чопко [в Варламов, Розова, 2009, табл. 1, фиг. 7, 8; Опорный..., 2021 т. I, 2022, т. II]. В нижнем слое этой зоны также найден экземпляр *N. cf. australica*.

В скважине 306 (бассейн верхнего течения р. Мархи) на глубине 459,5 м найдена форма, описанная как Gen. et sp. indet 5 [Нижний палеозой, 1987, с. 89, табл. 12, фиг. 15]. По строению кранидия и соотношению его элементов, эта форма относится к *Nganasanella* sp.

В разрезе р. Алдан, в слое П-22 встречается *N. tavgaensis* [Гогин, Пегель, 1997, табл. XXX, фиг. 4]. Данный экземпляр, вероятно, утерян, поскольку вместо него в ЦНИГР Музее (г. Санкт-Петербург) хранится другой кранидий, который принадлежит *N. tavgaensis*. В этом же разрезе, стратиграфически выше на 84 м (в слое П-35) найдена форма, также отнесенная к *N. tavgaensis* (там же, фиг. 3). Этот кранидий не может принадлежать к данному виду и роду, так как заметно отличается от него следующими признаками – горизонтально направленными, а не поднимающимися **Bcl**, равномерно расходящимися **StCor** и совершенно плоским **O**, несущим тонкий острый шип.

В 2009 году в разрезе р. Чопко (северо-запад Сибирской платформы) были установлены виды *Nganasanella granulosa* Rosova et Makarova [в Варламов, Розова, 2009, табл. 1, фиг. 7, 8] и *N. vernacula* Rosova et Makarova [там же, табл. 1, фиг. 9, 10], встреченные совместно с *Glyptagnostus reticulatus* в нижней части омнинского региояруса. В новых сборах из разреза р. Кулюмбэ был встречен кранидий *N. granulosa* в слое 802-VIII-2 самых низов стратотипа тавгийского горизонта. Это один из трех общих видов кулюмбэйского региояруса (мелководные фации) и омнинского региояруса (открыто-морские фации), которые влияют на корреляционные построения.

В разрезе р. Хос-Нелегэ (Хараулахские горы) в отложениях кутугунского горизонта, в нижней части зоны *Eugonocare* (*P.*) *borealis* (слой 25) найдена *Nganasanella* sp. [Лазаренко и др., 2008б, с. 11]. Стратиграфически немного ниже (в слоях 17-23) распространен вид *Glyptagnostus reticulatus*.

В связи с ревизией рода *Nganasanella* обращает на себя внимание форма, определенная как *Arhelaspidinae* gen. et sp. indet. и опубликованная из нижней части формации Дундерберг (Dunderberg) разреза Черри Крик штата Невада (США) [Palmer, 1962, pl. 5 fig. 22]. Этот

кранидий встречен совместно с *Glyptagnostus reticulatus* и морфологически имеет признаки, как представителей рода *Aphelaspis* Resser, 1935, так и рода *Nganasanella*. По строению **Cor**, **G** и **O**, а также по характерным узким **Bcl**, он сходен с *Nganasanella*. К сожалению, по фотоизображению трудно установить степень выпуклости **Bcl** и подъема их вверх, а в характеристике экземпляра такая информация отсутствует [там же, р. F-40]. Отличия же от *Nganasanella* и сходства с видами, отнесенными к *Aphelaspis*, заключаются в субтреугольном очертании **Ar** (за счет резкого его сужения к краям и почти прямой передней краевой борозды в качестве основания треугольника), в прямых, расходящихся на всем протяжении **StCor** (у *Nganasanella* они сначала расходятся, а затем становятся субпараллельными) и в сдвинутых вперед **Pal**. Вероятно, указанный кранидий является переходной формой, близкой к *Nganasanella*. Надо отметить, что оба рода *Nganasanella* и *Aphelaspis* морфологически сходны и занимают близкое стратиграфическое положение.

Ценность находки данного кранидия заключается в его совместном местонахождении с *Glyptagnostus reticulatus* (Angelin) в разрезе Черри Крик. Несмотря на то, что эта форма имеет открытую номенклатуру, она связывает верхнекембрийские отложения разных континентов. К тому же, в североамериканских разрезах (в том числе и в Черри Крик) совместно с *G. reticulatus* встречены несколько видов, отнесенных к близкому роду *Aphelaspis* [Palmer, 1962], который возможно, является родственным роду *Nganasanella*.

Проведенная ревизия показала, что в состав рода *Nganasanella* Rosova, 1963 входят следующие виды: *N. nganasanensis* Rosova, 1963 (типовой вид), *N. tavgaensis* Rosova, 1963 (= *N. interminata* Rosova, 1964), *N. bella* (Rosova), 1963, *N. glabella* (Kobayashi), 1943, *N. trisulcatus* (Ergaliev), 1980, *N. granulosa* Rosova et Makarova, 2009, *N. vernacula* Rosova et Makarova, 2009, *N. australica* Makarova, 2021. Основные отличительные признаки этих видов приведены в табличной форме:

| виды<br>признаки            | <i>nganasanensis</i>           | <i>tavgaensis</i>                        | <i>glabella</i>              | <i>trisulcatus</i>           | <i>granulosa</i>                                   | <i>vernacula</i>             | <i>australica</i>            | <i>bella</i>                                 |
|-----------------------------|--------------------------------|--|------------------------------|------------------------------|--|------------------------------|------------------------------|--|
| <b>G</b>                    | равномерно расширяется назад   | Равномерно расширяется назад             | равномерно расширяется назад | равномерно расширяется назад | имеет пережим в передней 1/3 <b>a<sub>1</sub>G</b> | равномерно расширяется назад | равномерно расширяется назад | равномерно расширяется назад                 |
| Боковые борозды<br><b>G</b> | 2-3 пары, часто слабо выражены | 2-3 пары, слабо выражены или отсутствуют | 2 пары                       | 3 пары                       | 1 пара: <b>S<sub>1</sub>G</b> S-образные           | 3 пары                       | 4 пары                       | 2 пары, очень слабо выражены или отсутствуют |

|  |   |   |  |   |  |  |   |   |
|--|---|---|--|---|--|--|---|---|
| <b>a<sub>1</sub>Cor :</b><br><b>a<sub>1</sub>G</b> | <b>a<sub>1</sub>Cor =</b><br>0,43 –(0,53)<br><b>a<sub>1</sub>G</b>                      | <b>a<sub>1</sub>Cor =</b><br>(0,46) -0,52<br><b>a<sub>1</sub>G</b>                            | <b>a<sub>1</sub>Cor =</b><br>(0,44) -<br>0,40 <b>a<sub>1</sub>G</b>          | <b>a<sub>1</sub>Cor =</b><br>0,32 – 0,37<br>(0,4) <b>a<sub>1</sub>G</b>     | <b>a<sub>1</sub>Cor =</b><br>0,34 –<br>(0,38) 0,42<br><b>a<sub>1</sub>G</b>        | <b>a<sub>1</sub>Cor =</b><br>0,42 -0,45<br><b>a<sub>1</sub>G</b>             | <b>a<sub>1</sub>Cor =</b><br>(0,50) -0,57<br><b>a<sub>1</sub>G</b>                  | <b>a<sub>1</sub>Cor ≈ 0,50</b><br><b>a<sub>1</sub>G</b>                                       |
| <b>a<sub>1</sub>Ar :</b><br><b>a<sub>1</sub>A</b>  | <b>a<sub>1</sub>Ar = 0,5-</b><br>0,6 <b>a<sub>1</sub>A</b>                              | <b>a<sub>1</sub>Ar ≈ a<sub>1</sub>A</b>   | <b>a<sub>1</sub>A ≈</b><br><b>a<sub>1</sub>Ar</b>                            | <b>a<sub>1</sub>Ar</b><br>совсем<br>немного<br>меньше <b>a<sub>1</sub>A</b> | <b>a<sub>1</sub>A ≈ a<sub>1</sub>Ar</b>  | <b>a<sub>1</sub>Ar ≈ a<sub>1</sub>A</b>                                      | <b>a<sub>1</sub>Ar ≈ a<sub>1</sub>A</b><br>Ср<br>припухлый                          | <b>a<sub>1</sub>Ar = 0,5</b><br><b>a<sub>1</sub>A</b>   |
| <b>bCl</b>   | <b>bBcl =</b><br>0,36 <b>b<sub>3</sub>G</b><br><b>VBcl</b><br>гораздо<br>ниже <b>VG</b> | <b>bBcl = 0,30-</b><br>0,33 <b>b<sub>3</sub>G</b><br><b>VBcl</b><br>гораздо<br>ниже <b>VG</b> | <b>bBcl =</b><br>0,24 <b>b<sub>3</sub>G</b><br><b>VBcl</b><br>ниже <b>VG</b> | <b>bBcl =</b><br>0,37 <b>b<sub>3</sub>G</b>                                 | <b>bBcl = 0,33-</b><br>0,35 <b>b<sub>3</sub>G</b><br><b>VBcl</b> ниже<br><b>VG</b> | <b>bBcl =</b><br>0,38 <b>b<sub>3</sub>G</b><br><b>VBcl</b> выше<br><b>VG</b> | <b>bBcl =</b><br>0,46 <b>b<sub>3</sub>G</b><br>ушкообразно<br>оттянуты в<br>стороны | <b>bBcl = (0,24)</b><br>– 0,29 <b>b<sub>3</sub>G</b><br><b>VBcl</b> гораздо<br>ниже <b>VG</b> |
| <b>cPal :</b><br><b>a<sub>1</sub>G</b>             | <b>cPal = 0,5</b><br><b>a<sub>1</sub>G</b>  | <b>cPal</b> чуть<br>меньше,<br>чем 0,5 <b>a<sub>1</sub>G</b>                                  | <b>cPal =</b><br>0,31 <b>a<sub>1</sub>G</b>                                  | <b>cPal = 0,52</b><br><b>a<sub>1</sub>G</b>                                 | <b>cPal = 0,39-</b><br>0,42 <b>a<sub>1</sub>G</b>                                  | <b>cPal ≈</b><br>0,38 <b>a<sub>1</sub>G</b>                                  | <b>cPal = 0,41-</b><br>0,47 <b>a<sub>1</sub>G</b>                                   | <b>cPal ≈ 0,5</b><br><b>a<sub>1</sub>G</b>  |
| Поверх -<br>ность Ср                               | гладкая   | гладкая или<br>мелко<br>гранулирова-<br>нная  | гладкая  | средне-,<br>крупно,<br>бугорча-тая  | средне-,<br>крупно,<br>редко<br>бугорчатая   | гладкая  | средне-,<br>редко<br>бугорчатая   | гладкая или<br>мелко слабо<br>бугорчатая  |

Новые материалы позволили заметно уточнить стратиграфическое распространение и количественное соотношение видов в стратотипическом разрезе р. Кулюмбэ. Общее количество экземпляров представителей рода *Nganasanella* сначала постепенно увеличивается вверх по разрезу, а затем резко падает: в сахайском горизонте – 3 Ср *N. tavgaensis*; в нганасанском – 11 Ср *N. nganasanensis* и 48 Ср *N. tavgaensis*; в тавгийском горизонте – 15 Ср *N. nganasanensis*, 71 Ср *N. tavgaensis*, 51 Ср *N. bella* и 1 Ср *N. granulosa*; в мадуйском – 4 Ср *N. tavgaensis* и 13 Ср *N. bella*; в энцийском – 3 Ср *N. bella*. Процентное соотношение экземпляров видов *nganasanensis* и *tavgaensis* друг к другу внутри нганасанского и тавгийского горизонтов почти неизменно. Кранидии типового вида *nganasanensis* встречаются гораздо реже и их количество составляет около 20% от количества *tavgaensis*. В мадуйском горизонте заметно доминирует вид *N. bella*.

Таким образом, в стратотипическом разрезе р. Кулюмбэ типовой вид *N. nganasanensis* развит только в нганасанском и тавгийском горизонтах, а вид *N. tavgaensis* занимает гораздо больший стратиграфический интервал и распространен от верхов сахайского до нижней части мадуйского горизонта; вид *N. granulosa* найден только в самых низах тавгийского горизонта, а вид *N. bella* развит от подошвы тавгийского до самой нижней части энцийского горизонта. Отложения орактинской свиты разреза р. Кулюмбэ, отнесенные к указанным горизонтам, интерпретируются, как отложения фаций верхнего склона [Варламов, Пак, 1993]. Помимо, разреза р. Кулюмбэ, представители рода *Nganasanella*, встречены еще в нескольких районах

Сибирской платформы и прилегающих территорий (разрезы р.р. Чопко, Хос-Нелегэ, Алдан, бассейна р. Котуй, скважина 306), а также развиты в Казахстане (Малый Каратау, р. Кыршабакты), Австралии (штат Квисленд, разрез Браунс Крик) и, возможно, в США (штат Невада, разрез Черри Крик). В отличие от пород разреза р. Кулюмбэ, отложения разрезов р.р. Чопко, Хос-Нелегэ, Кыр-Шабакты, Браунс Крик, содержащие большое число космополитных видов, образовались в более глубоководных морских условиях. В этих разрезах представители рода *Nganasanella* встречены либо совместно с видом *Glyptagnostus reticulatus* (виды *N. granulosa* Ros. et Mak., *N. vernacula* Ros. et Mak., *N. cf. australica* Mak.), либо чуть выше интервала его распространения (виды *N. australica* Mak., *N. trisulcatus* Erg.). Поскольку, разнофациальные толщи содержат мало общих форм, то находки представителей рода *Nganasanella*, выявленные благодаря проведенной ревизии, в отложениях открыто-морских фаций очень важны для проведения корреляции. На взгляд автора, установленное стратиграфическое положение видов этого рода, может рассматриваться, как одно из обоснований сопоставления верхней части кулюмбэйского региояруса с подразделениями, содержащими *Glyptagnostus reticulatus*, т.е. с омнинским, идаменским региоярусами, нижними частями кутугунского горизонта и сакского региояруса, а также с пэйбинским ярусом МСШ.

### 5.3. Ревизия рода *Toxotiformis* Makarova, 2022

В основу рода *Toxotiformis* Makarova, 2022 [Макарова, 2022] положен ранее известный сибирский вид *venustus*, который под вопросом был отнесен его автором Н.П. Лазаренко к шведскому роду *Toxotis* Wallerius, 1895 [Биостратиграфия..., 1968; Лазаренко, Никифоров, 1968]. Необходимость ревизии обусловлена тем, что этот род является зональным в Региональной биостратиграфической шкале унифицированной схемы кембрия Сибирской платформы [Региональная..., 2021] и именно на нем базируются многие специалисты для своих корреляционных построений [Лазаренко в Биостратиграфия..., 1968, Атлас; Гогин, Пегель, 1997; Пак в Варламов и др., 2005; Pak in Varlamov et al., 2006a; Пегель, 2010; Пак в Опорный..., 2021, т. II].

В разрезе р. Кулюмбэ вид *Toxotis(?) venustus* происходит из обширной зоны *Pedinocerphalina* – *Toxotis(?)*, лежащей, по мнению Н.П. Лазаренко, в основании верхнего кембрия [Лазаренко в Биостратиграфия..., 1968; Лазаренко, Никифоров, 1968]. Согласно схеме 1979 г. [Решения..., 1983] и современной схеме 2012 г. [Региональная..., 2021], подошва зоны *Pedinocerphalina* – *Toxotis(?)* совпадает с подошвой нганасанского горизонта, по которой нижнюю границу верхнего кембрия проводила А.В. Розова [Розова, 1963, 1964, 1968, в Фанерозой..., 1984; Rozova, 1984]. Новые собранные материалы и полевые исследования

непосредственно слоев разреза р. Кулюмбэ показали, что эти указанные границы не совпадают (подробнее см. Главу 3, раздел 3.2.).

Для более точного проведения нижней границы верхнего (эвенийского) отдела кембрия в отложениях лагунно-шельфовых фаций Сибирской платформы, необходимо уточнение систематического положения и занимаемого стратиграфического диапазона вида *venustus*.

Изученный материал: из разрезов Сибирской платформы и ее складчатого обрамления к настоящему времени опубликовано более 10 фотоизображений экземпляров, первоначально отнесенных к *Toxotis(?) venustus* Laz. Четыре кранидия приведены из разреза р. Кулюмбэ [Лазаренко в Биостратиграфия..., 1968; Лазаренко, Никифоров, 1968], по одному – из разрезов р.р. Маспаакы, Оленек, (там же), Котуй [Pegel, 2000; Пегель, 2010], Алдан, Керби [Гогин, Пегель, 1997], два экземпляра – из разреза р. Хос-Нелегэ (Хараулахские горы) [Лазаренко и др., 2008a]. Все эти образцы были изучены автором непосредственно на каменном материале в ЦНИГР Музее (г. Санкт-Петербург) и в отделе Стратиграфии АО СНИИГГиМС (г. Новосибирск). Так же описаны 9 кранидиев, собранных автором с коллегами из разреза р. Кулюмбэ в полевой сезон 2017 г. Образцы привязаны к номерам обнажений и слоев, выделенных А.И. Варламовым при описании данного разреза. Дополнительно изучены два экземпляра из коллекции Н.П. Лазаренко 1969 г. (разрез огоньорской свиты р. Хос-Нелегэ) и три экземпляра из коллекции В.Е. Савицкого 1956 г. (разрез эйринской свиты р. Котуй). Фотоизображения указанных образцов впервые были опубликованы в работе [Макарова, 2022]. Каменный материал для изучения автору был любезно предоставлен Т.В. Пегель. Кроме того, по литературным источникам проанализирован шведский род *Toxotis* Wallerius, 1895, представленный только типовым видом *T. pusilla* Waller. [см. Westergård, 1948], и виды из Горного Алтая: *T. (?) rarus* Egorova [Егорова и др., 1960], и *T. (?) insolitus* E. Romanenko [Романенко, 1977].

Ревизия показала, что помимо типового вида *venustus* из отложений мелководных фаций, на Сибирской платформе и прилегающих территориях встречаются пять видов рода *Toxotiformis*, развитые в среднекембрийских толщах, в том числе открыто-морских: *T. artus* (разрезы р.р. Хос-Нелегэ, Котуй), *T. ventosus* (разрезы р.р. Оленек, Керби), *T. nelegensis* (разрез р. Хос-Нелегэ) и *T. kotuyensis*, *T. tuberculosus* (разрез р. Котуй). Часть указанных видов выведены из состава вида *venustus*. Выделение хорошо морфологически распознаваемых видов, которые занимают разное стратиграфическое положение, способствует более детальной стратификации отложений и уточнению корреляции разнофациальных толщ. Ниже приводится более детальный анализ морфологических отличий и стратиграфического положения рода *Toxotiformis* и указанных выше видов, в качестве обоснования их выделения. Диагноз рода *Toxotiformis* и описание типового вида даны в разделе 5.4.

Вид *venustus*, установленный Н.П. Лазаренко, не может относиться к роду *Toxotis* (с типовым видом *T. pusilla* из верхов зоны *Lejopyge laevigata* среднего кембрия Швеции [Westergård, 1948, с. 22, табл. 3, фиг. 17-21]), поскольку имеет четкие отличительные признаки: он отличается усеченно-конической **G** (у *Toxotis* **G** параллельно-сторонняя, заметно округленная впереди, очень выпуклая и, в целом, напоминает цилиндр; между **G** и вздутыми частями **Cor** присутствует заметный плоский, резко пониженный, промежуток – такое строение отсутствует у *venustus*), гораздо более уплощенными (не шишкообразными) **Tm**, очень мелкими, менее выраженными депрессиями, очерчивающими срединную вздутость на **Cor** (у *Toxotis* депрессии очень четкие, широкие и явно разделяют **Cor** на три обособленных вздутия) и более сложным строением задних частей **Fix** (**Bcl** + **P** вместе взятых). На основе этих морфологических отличительных признаков был установлен род *Toxotiformis* (с типовым видом *venustus*) [Макарова, 2022]. Голотип вида *Toxotiformis venustus* (Laz.) происходит из обр. 25ш, который не имеет точной привязки в опубликованных работах [Биостратиграфия..., 1968; Лазаренко, Никифоров, 1968]. Благодаря геологическому отчету [Опорный..., 1967] удалось установить, что обр. 25ш находится на 245,6 м выше основания орактинской свиты, что соответствует средней части тавгийского горизонта. По новым данным *T. venustus* в стратотипическом разрезе р. Кулюмбэ распространен от верхней части самодийского региояруса (от самых верхов сахайского горизонта) до верхов кулюмбэйского региояруса (тавгийского горизонта).

От схожего рода *Eldoradia* Resser, 1935 (типовой вид *E. linnarssoni* (Walcott), 1884) [см. Palmer, 1954b, p. 77, pl. 16, fig. 9, 10] род *Toxotiformis* отличается значительно меньшими по величине кранидиями (почти в 5 раз), менее поднимающимися **Bcl**, которые заметно ниже **G** (у *Eldoradia* **Bcl** выпуклые, довольно резко и равномерно поднимаются вверх и в стороны, наивысшая точка **Bcl** выше наивысшей точки **G**), более мелкими, менее выраженными **SD** (у *Eldoradia* **SD** широкие, очень четкие) и отсутствием борозд на **Cor** (у *Eldoradia* на **Cor** протягиваются широкие расходящиеся борозды, которые как-бы продолжают **SD**, а у *Toxotiformis* присутствуют только небольшие депрессии). Последний указанный признак у представителей рода *Eldoradia* Пальмер описал следующим образом: «дорзальные борозды широкие, хорошо выраженные и расширяясь протягиваются вперед между выпуклостью (на фронтальном лимбе) и фиксигенами», а также «на широком фронтальном лимбе, на площадке между фиксигенами расположена небольшая выпуклость, и если бы не слабая поперечная борозда между ней и глабелью, то она могла бы быть ошибочно принята за продолжение последней» [Palmer, 1954b, p. 77], то есть **SD** так отчетливо переходят в борозды на **Cor**, что может создаться впечатление, что срединная выпуклость на **Cor** является продолжением **G**.

Представители рода *Eldoradia* найдены в среднекембрийских сланцах Secret Canyon (штат Невада, США) без точных привязок к разрезу.

От близкого рода *Aulacodigma* Örik, 1967 с типовым видом *A. quasispinale* [Örik, 1967, с. 374, т. 40, ф. 8, 9] род *Toxotiformis* отличается гораздо большей величиной **Cor**, которая по абсолютным размерам примерно равна или даже превышает **G** (у *Aulacodigma* **Cor** значительно меньше **G** и составляет примерно ее половину, т.е.  $a_1\text{Cor} = 0,55 - 0,6 a_1\text{G}$ ), отсутствием или менее выраженными **SG** (у *Aulacodigma* три пары четких, глубоких **SG**), иным строением **Fix**: у *Toxotiformis* **Bcl** уплощенные, с резким подъемом по краям к **Pal** и впереди к **Tm** или плавно приподнимающиеся (у *Aulacodigma* **Fix**, в целом, умеренно выпуклые, а в области **Bcl** имеют заметное, почти прямоугольное понижение поверхности) и наличием только мелких депрессий, очерчивающих срединную выпуклость на **Cor** (у *Aulacodigma* срединная выпуклость ограничена довольно широкими бороздами, которые как-бы продолжают **SD** и протягиваются примерно до середины **Cor**). Представители рода *Aulacodigma* встречены в отложениях зоны *Glyptagnostus stolidotus* верхов среднего кембрия северо-западной части Квинсленда Австралии [Örik, 1967].

На северо-востоке Сибирской платформы, из разреза р. Хос-Нелегэ (Хараулахские горы) был опубликован кранидий, ранее отнесенный к *Toxotis venustus* (отметим, что знак вопроса к роду был уже снят) [Лазаренко и др., 2008а, табл. 14, фиг. 10; здесь, табл. 9, фиг. 10]. Данный экземпляр и, совместно с ним найденный, еще один экземпляр (здесь, табл. 9, фиг. 11) заметно отличаются от представителей *venustus* меньшей по величине **Cor**, менее выраженными депрессиями, гораздо более широкими и уплощенными **Fix**, в том числе менее наклоненными назад **Tm**, которые лишь с небольшим перегибом поверхности сливаются с **Bcl** и незначительно наклонены вперед, наличием массивных, утолщенных **VI**, наличием **SG**, более сдвинутыми вперед **Pal**, более широкими **P**, наличием в их задних частях около **G** довольно больших бугорков, а на внешних краях **SFix** – ямкообразных углублений; более глубокими **SD** и **SPg**, отсутствием перемычки между **SD**, **SFix** и **SO**, а также дугообразно изогнутыми **StPt**. Эти отличительные признаки легли в основу выделения вида *Toxotiformis nelegensis* Makarova, 2022 [Макарова, 2022]. В работе [Лазаренко и др., 2008а] в качестве привязки данных кранидиев указан слой 14 (мощностью 8,4 м) огоньорской свиты разреза р. Хос-Нелегэ. Более точное их местонахождение (слой 14-13) приведено в рабочих таблицах Н.П. Лазаренко. Поскольку, разрез р. Хос-Нелегэ является конденсированным, то уточнение местоположения образцов внутри слоя, на взгляд автора, имеет важное значение. Вмещающие породы относятся к верхам среднего кембрия, к чомурдахскому горизонту, зоне *Clavagnostus spinosus*.

Из этого же разреза р. Хос-Нелегэ в коллекции Н.П. Лазаренко, хранящейся в отделе Стратиграфии АО СНИИГиМСа, были найдены кранидии, которые ранее ею не были

определены и опубликованы. Эти кранидии были положены в основу вида *Toxotiformis artus* Makarova, 2022, который отличается от типового вида *T. venustus* расчлененной **G**, заметно более узкими **Bcl**, гораздо более уплощенными **Fix**, которые очень слабо приподнимаются только в месте перехода от **Bcl** к **Tm**, гораздо менее наклоненной вперед **Cor** (вплоть до субгоризонтальной), отсутствием **Ar**, четким, глубоким **SPg**, соединяющимися **SFix** с **SD** и **SO**, наличием **VI**, небольших бугорков на **P** и подтвержденного шипа на **O**. Сравнение с остальными видами рода *Toxotiformis* дано в работе (Макарова, 2022). В конденсированном разрезе р. Хос-Нелегэ вид *artus* встречен в более древних отложениях (сл. 14-4), чем вид *nelegensis* (сл. 14-13). Эволюционные изменения отразились в расширении **Bcl**, увеличении четкости **SG**, **VI**, бугорков на **P**, наклона **Cor** вперед и углублении (вплоть до четких ямок) внешних краев **SFix**. Вмещающие отложения относятся к зоне *Clavagnostus spinosus* верхов среднего кембрия. Вид *artus* – единственный вид рода *Toxotiformis*, имеющий субгоризонтально направленную **Cor**. Представители вида *artus* найдены также в северной части Сибирской платформы, в эйринской свите (обр. 64ф) разреза р. Котуй (Юго-Западное Прианабарье) (сборы Т.В. Пегель) и до работы [Макарова, 2022] не публиковались.

Вид *Toxotiformis kotuyensis* Makarova, 2022 описан из разреза р. Котуй [Макарова, 2022]. От типового вида *T. venustus* он отличается более выпуклой, в целом, **Cor**, у которой **Sp** значительно выше **G** и выпуклые **Tm** (у *venustus* **Sp** примерно на одном уровне с **G** и почти плоские **Tm**), четко обособленным, более широким, лентовидным **Ar** (у *venustus* **Ar** выражен только за счет некоторого уплощения и выполаживания передней части **Cor**), четким и глубоким **SPg**, соединяющимися **SFix** с **SD** и **SO**, гораздо более широкими и уплощенными **Bcl**, наличием **SG**, **VI** и вздутий на **P**, бугорчатой поверхностью **Cr**.

От вида *nelegensis* вид *kotuyensis* отличается более выпуклой **Cor**, у которой **Sp** значительно выше **G** (у *nelegensis* **Sp** примерно на одном уровне с **G**), лентовидным, более широким **Ar** (у *nelegensis* **Ar** выражен только за счет небольшого узкого уплощения передней части **Cor**), менее сдвинутыми вперед **Pal**, менее выраженными **VI** и вздутиями на **P**, бугорчатой поверхностью **Cr**.

В целом, в отличии от других видов рода *Toxotiformis* данный вид имеет четко обособленный, плоский, лентовидный **Ar**, горизонтально направленный вперед, и заметно более выпуклый **Sp**. Кранидии *kotuyensis* до работы 2022 года не публиковались. Они происходят из обр. 62д эйринской свиты р. Котуй (средний кембрий) севера Сибирской платформы.

Из этого же разреза р. Котуй был опубликован кранидий, первоначально отнесенный к *Toxotis venustus* (без знака вопроса) [Pegel, 2000, Fig. 12.15; Пегель, 2010, табл. III, фиг. 9]. Это, действительно, наиболее близкий по строению кранидий к представителям вида *venustus*.

Однако, он несет отличительные признаки, которые не могут быть включены в разряд изменчивости. На основе этого кранидия установлен вид *Toxotiformis tuberculosus* Makarova, 2022. От типового вида отличается заметно расчлененной **G**, более уплощенными **Bcl**, четким и глубоким **SPg**, соединяющимися **SFix** с **SD** и **SO**, и крупно бугорчатой поверхностью **Cr**.

От вида *nelegensis* отличается чуть меньшей величиной, гораздо менее наклоненной вперед и менее выпуклой **Cor**, значительно пониженным **Cp** относительно **G** (у *nelegensis* **Cp** примерно на одном уровне с **G**), почти плоскими **Tm** (у *nelegensis* **Tm** в виде округленного перегиба поверхности), заметно более узкими и приподнимающимися **Bcl** (у *nelegensis* **Bcl** очень широкие, почти горизонтальные), менее сдвинутыми вперед **Pal**, отсутствием **VI** и бугорков на **P**, крупно бугорчатой поверхностью **Cr**.

От *kotuyensis* отличается чуть меньшей величиной **Cor**, у которой **Cp** гораздо ниже **G** и почти плоские **Tm** (у *kotuyensis* **Cp** значительно выше **G** и выпуклые **Tm**), менее выраженным, слабо обособленным **Ar** (у *kotuyensis* **Ar** более широкий, четкий, лентовидный), более узкими **Bcl**, отсутствием **VI** и вздутий на **P** и часто (а не редко) бугорчатой поверхностью **Cr**.

Вид *tuberculosus* происходит из обр. 67е эйринской свиты р. Котуй и найден совместно со *Schmalenseeia spinulosa* Lazarenko [Пегель, 2010, т. II, фиг. 13, 17]. В разрезе р. Хос-Нелегэ *Schmalenseeia spinulosa* [Лазаренко и др., 2008а] найдена в зоне *Clavagnostus spinosus* (сл. 14-7) верхов среднего кембрия.

Надо отметить, что вид *kotuyensis*, про который сказано выше, несет некоторые признаки, характерные для видов *nelegensis* и *tuberculosus*. Как представители *nelegensis*, он имеет широкие, уплощенные **Bcl**, поперечные **VI** и выпуклости на **P**. Тем ни менее, два последних признака выражены заметно в меньшей степени (у *nelegensis* выпуклости на **P** в виде бугорков, а у *kotuyensis* – в виде небольших неясных вздутий). Крупно бугорчатая поверхность **Cr** и широкие, очень глубокие по всей длине **SFix** сближают *kotuyensis* с *tuberculosus*, найденном в том же разрезе р. Котуй. Отличия состоят в гораздо бóльшей величине **Bcl**, лентовидном, хорошо обособленном **Ar** и наличии **VI**.

На кранидии из разреза р. Оленек сборов В.Я. Кабанькова 1955 года, который ранее также был отнесен к *Toxotis(?) venustus* [Биостратиграфия..., 1968, табл. XVIII, фиг. 8] установлен вид *Toxotiformis ventosus* Makarova, 2022. От других видов рода *Toxotiformis* данный вид отличается, прежде всего, бóльшей по величине, почти равномерно и сильно выпуклой **Cor**, которая впереди наклонена строго вниз. От типового вида *venustus* отличается большей величиной, выпуклостью и иным строением **Cor**, которая в целом представляет собой практически равномерно выпуклую поверхность без выраженных депрессий; передняя часть **Cor** наклонена вниз и лишь в области **Tm** иногда заметно очень слабое выполаживание (у *venustus* **Cor** по величине примерно равна **G** и разделена на **Cp**, плоские **Tm** и **Ar**), **SAr** и **Ar**

отсутствуют (у *venustus* есть **Ar** и мелкий **SAr**), при взгляде с боку **Cr** значительно выше **G** (у *venustus* **Cr** примерно на одном уровне с **G**), **O** слабовыпуклый. Кроме того, *ventosus* несет мощный длинный шип, наличие которого у *venustus* не доказано. Сравнение с другими видами рода *Toxotiformis* приведено в работе [Макарова, 2022].

Кранидии *ventosus* изучались непосредственно на каменных образцах в ЦНИГР Музее им. ак. Ф.Н. Чернышева (г. Санкт-Петербург). Выбранный в работе [Макарова, 2022] голотип этого вида не имеет привязки к конкретному разрезу на р. Оленек [Биостратиграфия..., 1968], поэтому нет возможности судить об ассоциируемых с ним видах и, соответственно, о возрасте вмещающих отложений. Этот кранидий был выбран в качестве голотипа (несмотря на то, что не имеет точной привязки), поскольку обладает наиболее четко выраженными морфологическими признаками. Экземпляр, описанный из разреза р. Керби (хр. Сетте-Дабан) [Гогин, Пегель, 1997, табл. XXXII, фиг. 7], и отнесенный к этому виду, имеет небольшие отличия от голотипа, но по совокупности общих признаков при тщательном изучении на каменном материале, автор включил его в состав вида с некоторой долей условности. Данный кранидий найден в усть-майской свите, на 39 м выше подошвы слоя 6, пачки I (обр. К-4) совместно с *Peronopsis insignis* (Waller.) [там же, табл. XXII, фиг. 1], *Sacha* sp. [там же, табл. XXXIII, фиг. 4, 8], и *Camaraspis?* sp. [там же, табл. XXIII, фиг. 10, был определен, как *Camaraspis* aff. *singular*]. На 7 м ниже (обр. К-2) найден пигидий *Oidalagnostus trispinifer* Wester. [там же, табл. XXIII, фиг. 1]. В разрезе р. Кулюмбэ *Peronopsis insignis* и *Sacha perexiqua* Ros. развиты в нижней половине стратотипа сахайского горизонта, а *Oidalagnostus trispinifer* – в верхней половине нижележащего стратотипа саамского горизонта. Таким образом, по материалам известным на сегодняшний день, вид *ventosus* распространен в более древних отложениях, чем типовой вид *venustus*.

Из разреза усть-майской свиты р. Алдан опубликован спинной щит, отнесенный в работе [Гогин, Пегель, 1997, т. XXXII, фиг. 4] к *Toxotis venustus* Laz. Кранидий этого экземпляра (см. здесь табл. 10, фиг. 4) резко отличается от голотипа *venustus* и других его представителей. Отличия заключаются в субцилиндрической, не расширяющейся назад **G**; субпараллельных, глубоких и широких **SD**, переходящих в очень длинные, четкие борозды на **Cor**, которые только незначительно уже и мельче, чем **SD**; в меньшей по величине **Cor** ( $a_1\text{Cor}$  занимает примерно  $2/3 a_1\text{G}$ ); очень длинными **Tor** (в 2,5 раза превышающими основание **G**); уплощенными **Fix** (без перепадов поверхности), большими по величине **Bcl**, которые по абсолютному значению превышают  $b_3\text{G}$ ; значительно наклоненными относительно осевой линии **Pal** и другими более мелкими отличиями. Возможно, часть отличительных признаков можно отнести на счет сохранности экземпляра в глинистых породах, но относительные величины элементов кранидия друг к другу и наличие четких борозд на **Cor** от этого не зависят. К тому же, обычно в глинистых породах глубина и ширина борозд у образцов сглаживаются, а

не углубляются, как у данной формы. Отличия не позволяют относить данный экземпляр ни к виду *venustus*, ни к роду *Toxotiformis* или другому близкому роду. Возможно, при большем количестве материала будет выделен самостоятельный род. Найден в слое П-10 совместно с *Paracoosia sukhanica* (N.Tchernysheva), *Aphelaspis curta* Gogin et Pegel [Гогин, Пегель, 1997].

В состав рода *Toxotis* были включены под вопросом два вида, происходящие из разрезов Горного Алтая: *T. (?) rarus* Egorova [Егорова и др., 1960, с. 252, табл. XXVIII, фиг. 20] и *T. (?) insolitus* E. Romanenko [Романенко, 1977, с. 173, табл. XXIV, фиг. 9]. Вид *rarus* является самостоятельным видом рода *Toxotiformis* (отличительные видовые признаки приведены здесь в разделе 5.4., в «сравнении» к виду *venustus*). Он найден в среднекембрийских отложениях разреза еландинской свиты р. В. Еланда. Вид *insolitus*, на взгляд автора, не относится ни к роду *Toxotis*, ни к роду *Toxotiformis*. По очертанию **Cr**, равномерно слабо выпуклым **Fix**, узким, четким **SD**, гребневидно вздутой **A**, отклоняющимися вперед мощным **VI**, этот вид близок к видам рода *Ajrikina* Kraskov, 1963, представители которого найдены в тех же слоях, что и *insolitus* разреза большеишинской толщи р. Большая Иша [Романенко, 1977].

Исследование показало, что на Сибирской платформе и прилегающих территориях (Северное Верхоянье, Сетте-Дабан, Горный Алтай), в настоящее время пока не найдены представители рода *Toxotis*, развитого в среднекембрийских слоях Швеции, и к которому ранее относили вид *venustus*. Типовой вид *Toxotiformis venustus* (Lazarenko) встречен только в отложениях мелководных фаций северо-запада Сибирской платформы – в самых верхах сахайского, в нганасанском и тавгийском горизонтах разреза р. Кулюмбэ. Он является самым молодым представителем рода *Toxotiformis*. Первые находки *venustus* (обр. 425γ сборов В.А. Даценко 1958 г. и обр. 24е, 25ш сборов Н.И. Никифорова 1965 г.) были опубликованы без точных привязок к разрезу р. Кулюмбэ [Даценко и др., 1968; Лазаренко, Никифоров, 1968]. С помощью фондовых материалов [Даценко и др., 1967] удалось определить их местоположение в разрезе и соотнести с точками сборов фауны и со слоями из описания А.И. Варламова.

Кранидии, отнесенные ранее к *venustus*, и найденные в среднекембрийских отложениях других разрезов, в том числе, более глубоководных и открыто-морских (р.р. Хос-Нелегэ, Оленек, Керби, Котуй), имеют очень четкие морфологические отличия. Они легли в основу самостоятельных видов или отнесены к формам в открытой номенклатуре. Основными видовыми отличиями являются степень выпуклости и наклона вперед **Cor**, наличие или отсутствие, а также величина **Ar**, ширина, выпуклость и подъем **Vcl**. Часть видов последовательно сменяют друг друга в разрезе, что способствует более точной стратификации отложений. В разрезе р. Хос-Нелегэ, в зоне *Clavagnostus spinosus* вид *T. artus* (сл. 14-4) найден стратиграфически ниже, чем *T. nelegensis* (сл. 14-13). Виды *T. tuberculatus* (обр. 67е), *T. artus* (обр. 64ф) и *T. kotuyensis* (обр. 62д) встречены в разных слоях разреза р. Котуй. Вид *T. ventosus*

из разреза р. Керби, судя по сопутствующему комплексу трилобитов, распространен в нижней половине сахайского горизонта, т.е. в более древних отложениях, чем типовой вид *T. venustus*. Объединение указанных видов в один вид, как было сделано ранее, приводило к расширению диапазона его вертикального распространения и уменьшению стратиграфической ценности. Это, в свою очередь, затрудняет возможность уточнения корреляции отложений.

#### 5.4. СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

КЛАСС TRILOBITA WALCH, 1771

ОТРЯД AGNOSTIDA SALTER, 1864

СЕМЕЙСТВО AGNOSTIDAE McCOY, 1849

ПОДСЕМЕЙСТВО PSEUDAGNOSTINAE WHITEHOUSE, 1936

Род *Nahannagnostus* Pratt, 1992

**Т и п о в о й в и д .** *Pseudagnostus nganasanicus* Rosova, 1964 [Розова, 1964, с. 27]. Самые верхи среднего кембрия, низы кулюмбэйского региояруса, низы нганасанского горизонта, лоны *Koldiniella convexa* – *Pedinosephalites divulgatus*. Северо-запад Сибирской платформы, разрез р. Кулюмбэ, орактинская свита.

**Д и а г н о з .** **SPyg** четкие, глубоко врезанные на всем своем протяжении, в средней части **Pyg** они под резким углом поворачивают в стороны к бокам, где сливаются с **SVn**. **SR** почти не выражены, поэтому на антерорахисе деление на **Mb** слабо заметно. Осевой бугорок **R** расположен в средней части **Mb<sub>2</sub>** и по оси не выходит за его пределы. Плевральные поля узкие (по линии **b**).

**С р а в н е н и е .** От близкого рода *Pseudagnostus* Jaekel, 1909 данный род отличается четкими на всем протяжении **SPyg**, которые под резким углом поворачивают в стороны к бокам и сливаются там с **SVn** (у *Pseudagnostus* участки **SPyg**, очерчивающие постерорахис, слабо выраженные до исчезающих, направлены назад и в стороны), а также более узкими (по **b**) плевральными полями и более коротким осевым бугорком **R**.

**З а м е ч а н и я .** В работе [Choi et al., 2004, p. 177] установлен новый вид *pratti*, отнесенный к роду *Nahannagnostus*. Данный вид основан на **C**, тогда как типовой вид рода основан на **Pyg**. Полного **D** для представителей рода *Nahannagnostus* не найдено, поэтому нет достоверных данных о том, какие **C** принадлежат этому роду. К тому же, **Pyg**, отнесенные к *pratti* принципиально отличаются от **Pyg** типового вида *nganasanicus* тем что, постерорахис *pratti* полностью очерчен сзади четким **SPyg**, между которым и **SVn** присутствует заметное расстояние (у *nganasanicus* **SPyg** в средней части **Pyg** резко поворачивают к краям и сливаются с **SVn**, и вся задняя часть постерорахиса соприкасается с **SVn**).

На наш взгляд, нельзя объединять в один род (и тем более вид) разрозненные **C** и **Pyg**. **Pyg**, отнесенные к *pratti*, резко отличаются от **Pyg** *Nahannagnostus* и не относятся к этому роду. Цефалоны *pratti* близки к цефалонам, отнесенным к *Nahannagnostus?* sp. из зоны *Proceratorpyge rectispinata* Канады [Pratt, 1992, pl. 6, fig. 24-25]. Это отмечают и сами авторы *pratti* [Choi et al., 2004, p. 177]. Согласно схеме распространения [там же, Fig. 2] вид *pratti* развит в зонах *Eochuangia hana* и *Agnostotes orientalis* Кореи. К сожалению, для изображенных экземпляров [там же, Fig. 12] не указано из каких конкретно слоев они происходят, поэтому нет возможности уточнить, как распределены **C** и **Pyg** в разрезе. На взгляд автора, вид *pratti* можно относить к роду *Nahannagnostus* только под вопросом.

**Р а с п р о с т р а н е н и е .** Верхняя часть среднего кембрия. Россия, Сибирская платформа: северо-запад, разрез р. Кулюмбэ, низы кулюмбэйского региояруса, нганасанского горизонта; северо-восток, Хараулахские горы, зоны *Clavagnostus spinosus* и *Glyptagnostus stolidotus*. Казахстан, горы Малый Каратау, зона *Kormagnostus simplex*. Канада, горы Макензи, зоны *Cedaria selwyni*, *C. prolifica*, *C. brevifrons*. США, штат Миссури, зона *Cedaria*, штат Южная Дакота, зона *Strepicephalus*. Австралия, штат Квинсленд, зона *Glyptagnostus stolidotus*.

*Nahannagnostus nganasanicus* (Rosova), 1964

Табл. 1, фиг. 3

*Pseudagnostus mesleri*: Lochman, 1940 (partim), p. 26, pl. 2, fig. 38

*Pseudagnostus nganasanicus*: Розова, 1964, с. 27, табл. XVI, фиг. 3, 4

*Pseudagnostus bulgosus*: Öpik, 1967 (partim), p. 156, pl. 38, fig. 8, pl. 62, fig. 1-3; Shergold, 1977 (partim), pl. 15, fig. 6

*Nahannagnostus nganasanicus*: Pratt, 1992 (partim), p. 36, pl. 6, fig. 12-15, 18; Лазаренко и др., 2008a, pl. 14, fig. 17; Ергалиев, Ергалиев, 2008 (partim), pl. 24, fig. 25; Naimark, Pegel, 2017, pl. 10, fig. 9

**Г о л о т и п .** **Pyg** № 113/875 ЦКП «Коллекция Геохрон» (г. Новосибирск), орактинская свита, пачка P-12, разрез р. Кулюмбэ [Розова, 1964, табл. XVI, фиг. 3]. Самые верхи среднего кембрия, низы кулюмбэйского региояруса, нижняя часть нганасанского горизонта, лоны *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*.

**Д и а г н о з .** Единственный вид рода.

**О п и с а н и е .** **Pyg** средних для агностид размеров ( $a_1\text{Pyg} = 2,0 - 2,6$  мм), довольно выпуклые, пропорционально вытянутые или немного удлинены по оси, т.е.  $a_1\text{Pyg} \geq b_{\text{mx}}\text{Pyg}$ , без краевых шипов. **R** сглаженный: **SR** практически не прослеживаются, их едва заметные следы слабо заметны только при косом освещении, поэтому **Mb<sub>1</sub>** и **Mb<sub>2</sub>** слиты друг с другом. Ширина антерорахиса по **b** составляет чуть меньше половины ширины **Pyg** на этом же уровне. Осевой бугорок **R** четкий, удлинённый, расположен в средней части **Mb<sub>2</sub>** и по оси занимает всю его величину.

Постерорахис выпуклый, резко расширяется назад, соприкасается с **SVn** по всему заднему краю. **SPyg** в районе антерорахиса субпараллельные, глубокие, средней ширины, а в

районе постерорахиса становятся более мелкими и направлены назад и резко в стороны. **SPyg** сливаются с **SVn** немного позади середины **Pyg**.

Плевральные части слабо выпуклые, узкие, каждая из них составляет примерно 1/5 – 1/6 от величины **Pyg** по **b**. **SVn** умеренной ширины, мелкий, не изменяется на всем своем протяжении. **Vn** слабо выпуклый, средней ширины, лентовидный, т.е. почти не изменяется на своем протяжении, лишь у самого переднего края **Pyg** становится более узким. **SpVn** отсутствуют.

**З а м е ч а н и я** . Вид *Nahannagnostus logani* Pratt, 1992 основан на **C** [Pratt, 1992, p. 36, pl. 6, fig. 19]. Пигидии, отнесенные к этому виду, практически неотличимы от **Pyg nganasanicus**, что отмечает и сам автор *logani* [там же, p. 37]. Изображенные им **C** и **Pyg** происходят из разных местонахождений, а полного **D** не найдено, поэтому нет оснований относить данные разрозненные **C** и **Pyg** к одному виду. В синонимику к виду *nganasanicus*, основанному на **Pyg**, Б. Пратт включил **C** из разреза р. Кулюмбэ, ранее описанный как «*Agnostus*» *valentinus* Lochman, 1944 [Розова, 1964, с. 26, табл. XVI, фиг. 11]. Из своей коллекции Пратт отнес к *nganasanicus* цефалоны, которые заметно отличаются от кулюмбинского цефалона «А.» *valentinus* [Pratt, 1992, p. 36, pl. 6, fig. 10, 11, 16, 17, p. 37, Text-fig. 28]. В свою очередь, **C**, подобные кулюмбинскому «А.» *valentinus*, Пратт отнес к виду *logani* [там же, p. 36, pl. 6, fig. 19, 23, p. 37, Text-fig. 28]. Из всего этого не ясно, какие именно цефалоны предполагаются к виду *nganasanicus*. Известные к настоящему времени материалы не дают достоверных сведений о принадлежности каких-либо **C** к **Pyg nganasanicus** и каких-либо **Pyg** к **C logani**. На наш взгляд, необходимо разделять разрозненные **C** и **Pyg**, и к типовому виду *Nahannagnostus nganasanicus* относить только **Pyg**, а **C**, отнесенные Праттом к *nganasanicus*, относить к *Nahannagnostus?* sp. Вид *logani*, основанный на **C**, относить к роду *Nahannagnostus* под вопросом, поскольку его **Pyg** достоверно неизвестны. **Pyg**, отнесенные Праттом к *logani* [там же, pl. 6, fig. 20-22], отличаются от вида *nganasanicus* заметно более широким **Vn** и, вероятно, относятся к *N. aff. nganasanicus*. По материалам Пратта, *N. nganasanicus* распространен в зонах *Cedaria selwyni*, *C. prolifica*, *C. brevifrons* формации Рэббиткитл северо-запада Канады (разрезы N р. Наханни и K р. Киль); **C** *N.?* sp. изображены только из зон *C. prolifica* и *C. brevifrons*, *N.?* *logani* – в зоне *Cedaria minor* той же формации [Pratt, 1992, p. 20, Text-fig. 21].

К виду *N. nganasanicus* отнесены разрозненные **Pyg** и **C** из разреза Ваерганг (Wa'ergang) Китая, происходящие из слоев от зоны *Proagnostus bulbus* до зоны *Glyptagnostus stolidotus* [Peng, Robison, 2000, p. 23, Fig. 16; Peng et al., 2001b, Fig. 8.17]. Приведенные **Pyg** отличаются от **Pyg nganasanicus** менее расширяющимся назад постерорахисом (очерчивающие его **SPyg** сливаются с **SVn** в более задней части **Pyg**, чем у *nganasanicus*), наличием маленьких **SpVn** и более широкими плевральными полями. Данные **Pyg**, вероятно, относятся к самостоятельному виду.

Полного **D** не найдено, поэтому предполагаемые **C** необходимо относить к роду *Nahannagnostus* под вопросом.

**Pyg**, определенный как *N. nganasanicus* [Stitt, Perfetta, 2000, Fig. 6.12, зона Strepsicephalus, Дедвудская формация, Южная Дакота, США], отличается от представителей этого вида четкими и глубокими **SR** и более широким **Vn**, поэтому может быть отнесен только к *N. aff. nganasanicus*.

В 1967 г. Опик установил на северо-западе штата Квинсленда Австралии вид *Pseudagnostus bulgosus*, голотипом которого выбрал **Pyg** [Öpik, 1967, p. 156, pl. 38, fig. 8, pl. 62, fig. 1-3]. Изображенные им пigidии неотличимы от *nganasanicus*, поэтому вид *bulgosus* рассматривается здесь, в качестве младшего синонима *nganasanicus*. Предполагаемый цефалон [там же, pl. 62, fig. 4] резко отличается от предполагаемых цефалонов Пратта и Вестропа и др., что дополнительно говорит о том, что не целесообразно относить разрозненные **C** и **Pyg** к одному виду без достоверных данных. Австралийские представители *nganasanicus* найдены в отложениях, относимых к зоне *Glyptagnostus stolidotus* [там же, p. 158].

В работе [Ергалиев, Ергалиев, 2008] к виду *N. nganasanicus* отнесены в основном очень выпуклые, маленькие **Pyg**, которые имеют плохую сохранность. Описание не приведено, а по фотоизображениям нет возможности полноценно оценить их морфологию. На взгляд автора, к виду *N. nganasanicus* можно отнести только экземпляр из слоя 1351 зоны *Kormagnostus simplex* разреза р. Кыршабакты Казахстана [там же, pl. 24, fig. 25].

**Р а с п р о с т р а н е н и е**. Верхняя часть среднего кембрия. Россия, Сибирская платформа: северо-запад, разрез р. Кулюмбэ, низы кулюмбэйского региояруса, нганасанского горизонта (лоны *Koldiniella convexa* – *Pedinoccephalites divulgatus*); северо-восток, Хараулахские горы, зоны *Clavagnostus spinosus* и *Glyptagnostus stolidotus*. Южный Казахстан, горы Малый Каратау, зона *Kormagnostus simplex*. Северо-запад Канады, горы Макензи, зоны *Cedaria selwyni*, *C. prolifica*, *C. brevifrons*. США, штат Миссури, зона *Cedaria*. Австралия, северо-запад штат Квинсленд, зона *Glyptagnostus stolidotus*.

**М е с т о н а х о ж д е н и е и м а т е р и а л**. р. Кулюмбэ, орактинская свита, слой 802-II-2 – 2 **Pyg** (хор.).

*Nahannagnostus? logani* Pratt, 1992

Табл. 1, фиг. 4

*Nahannagnostus logani*: Pratt, 1992 (partim), p. 36, pl. 6, fig. 19, 23; Westrop et al., 1996 (partim), p. 821, Fig. 20.12

«*Aagnostus*» *valentinus*: Розова, 1964, с. 26, табл. XVI, фиг. 11

*Pseudagnostus? nordicus*: Palmer, 1954a (partim), p. 721, pl. 76, fig. 5

Г о л о т и п . *C*, ROM 46587b, loc. N-43, формация Рэббиткитл (Rabbitkettle), северо-запад Канады, горы Макензи, разрез р. Южная Наханни [Pratt, 1992, pl. 6, fig. 19]. Средний кембрий, нижняя половина зоны *Cedaria minor*.

О п и с а н и е . *C* мелких и небольших размеров ( $a_1C = 1,5 - 3,1$  мм), умеренно выпуклые, пропорциональных очертаний или немного вытянуты в ширину, т.е.  $a_1C \leq b_3C$ . *G* средней величины, составляет  $2/3 a_1C$ , выпуклая, возвышается над поверхностью *Gen*, впереди заострена, в средней части несет слабовыраженный удлинённый бугорок. *STg* на каменном образце слабо выражен, прямой, очень мелкий, расположен в самой передней части *G* и отделяет маленькую субтреугольную переднюю лопасть. Базальные доли небольшие, слабо выпуклые. *SD* широкие и глубокие, почти не изменяются на всем своем протяжении, сначала плавно, потом более резко сходятся вперед; впереди глабели сливаются с *SSag*. *SSag* длинный, прямой, широкий и глубокий, иногда дополнительно углубляется в средней части, четкий на всем протяжении, сливается с *SCir*. *Gen* выпуклые, по линии *b* широкие, и в средней части цефалона шире, чем ширина *G*. *SCir* четкий, умеренной глубины, по ширине примерно равен *SSag*, почти не изменяется на всем своем протяжении, лишь у самого заднего края становится более узким. *Cir* выпуклый, средней ширины: чуть шире, чем *SCir*. Поверхность *C* гладкая или шагреневая.

З а м е ч а н и я . К *Nahannagnostus? logani* отнесены только цефалоны, поскольку полного *D* не найдено и нет оснований относить какие-либо пигидии к этому виду (подробнее см. замечания к виду *Nahannagnostus nganasanicus*).

От канадских экземпляров *logani* кулюмбинские цефалоны отличаются менее четко выраженным *STg* и чуть большими по величине базальными дольками.

Прайтт отнес к *logani Pyg* и *C* из штата Миссури, ранее определенные К. Локман, как *Pseudagnostus mesleri* (Resser), 1938 [Lochman, 1940, p. 26, pl. 2, fig. 38, 39]. Он написал, что у этого *Pyg*, так же, как и у *Pyg logani*, отсутствуют заметные *SpVn*, а сам он имеет полуэллиптические очертания и вздутый постерорахис [Pratt, 1992, p. 36]. Эти же признаки присущи и виду *nganasanicus*. Об идентичности пигидиев *logani* и *nganasanicus* Прайтт писал в этой же работе [там же, p. 37]. Возникает вопрос, почему *Pyg* из шт. Миссури относится именно к *logani*, а не к *nganasanicus*, если пигидии этих видов, по мнению Прайтта, неразличимы. Поскольку, мы считаем, что во избежание путаницы, необходимо разделять разрозненные *Pyg* и *C*, то *Pyg* из шт. Миссури следует относить к виду *nganasanicus*, который основан на *Pyg*. Цефалон из шт. Миссури [Lochman, 1940, pl. 2, fig. 39] отличается от *logani* большей выпуклостью, большей величиной *G*, которая составляет  $4/5$  от  $a_1C$  и соответственно гораздо меньшим расстоянием между передним краем *G* и *SCir*, а также большей величиной и более

вздвнутой передней лопастью **G**. Этот **C**, на взгляд автора, относится к *N.?* aff. *logani* или к самостоятельному виду.

В работе [Westrop et al., 1996, p. 820] к *N. logani* отнесены **C** и **Pyg**, происходящие из разных слоев разреза полуострова Ко Хед (Cow Head) Ньюфаундленда. Изображенный **C** близок к *logani*. **Pyg** характеризуется довольно четкими **SR**, широким **Vn** и наличием **SpVn**, что отличает его от *nganasanicus* и сближает с формой из Дедвудской формации Южной Дакоты [Stitt, Perfetta, 2000, Fig. 6.12]. Так же, этот **Pyg** имеет умеренно расширяющийся постерорахис, что в свою очередь, сближает его с экземплярами из северо-западного Хунаня Китая [Peng, Robison, 2000, Fig. 16]. Таким образом, ньюфаундлендский **Pyg** является промежуточной формой, более близкой к южнодакотской.

От «*Agnostus*» *valentinus* Lochman, 1944 [Lochman, Duncan, 1944, p. 78, pl. 5, fig. 14] вид *logani* отличается более округленным, пропорционально расширенным цефалоном, большей величиной и более четко очерченной сзади передней лопастью **G** и наличием базальных долек.

Р а с п р о с т р а н е н и е . Верхи среднего кембрия. Канада, горы Макензи, зона *Cedaria minor*, о. Ньюфаундленд, полуостров Ко Хед, верхи яруса *Marjuman*. США, штат Техас, зона *Coosella*. Россия, северо-запад Сибирской платформы, разрез р. Кулюмбэ, низы кулюмбэйского регионаруса, нганасанского горизонта (лоны *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*).

М е с т о н а х о ж д е н и е и м а т е р и а л . р. Кулюмбэ, орактинская свита, слой 802-II-2 – 3 **C** (хор.)

#### ПОДСЕМЕЙСТВО UNCERTAIN

Род *Acmarhachis* Resser, 1938

Т и п о в о й в и д . *Acmarhachis typicalis* Resser, 1938 [Resser, 1938, pl. 10, fig. 5], верхний кембрий, дресбахский (*Dresbachian*) ярус. США, штат Алабама, район *McCalla*.

Д и а г н о з . **Pyg** умеренно выпуклый, полукруглых очертаний. Антерорахис довольно узкий по линии **b**, четко расленен на два **Mb**, постерорахис – полукруглый с тупо заостренным задним краем. **Vn** и **SVn** узкий или умеренной величины. **SR** очень четкие. **R** своим заостренным задним краем касается **SVn**. Присутствуют короткие **SpVn**. Медиальный бугорок на антерорахисе округлых очертаний. Предполагаемые **C** умеренно выпуклые, с широкими **Gen** по линии **b**, **SSag** неполная или отсутствует, **G** очень выпуклая, особенно в задней части, с большой передней лопастью.

С р а в н е н и е . От рода *Pseudagnostus* Jaekel, 1909 отличается гораздо более четкими и глубоко врезанными **SR**, полностью очерченным **R**, который касается **SVn** только своим заостренным краем (а не широким задним краем), более узким (по **b**) и хорошо расчлененным антерорахисом.

З а м е ч а н и я . Поскольку, голотипом типового вида *Act. typicalis* является **Pyg**, то

виды, приведенные здесь, основанные на *C* (*acutus* (Kobayashi), 1938 и *acritula* Rosova et Makarova, 2009), относятся к данному роду условно, поскольку полного **D** не найдено.

**Р а с п р о с т р а н е н и е**. Верхняя часть среднего – низы верхнего кембрия США, зоны *Aphelaspis*, *Dunderbergia*; Канады, зоны *Cedaria minor*, *Cedaria selwyni*, *Olenaspella regularis*; России, Сибирская платформа: северо-запад, зона *Glyptagnostus reticulatus*, нганасанский горизонт (лона *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*), северо-восток, зона *Maladioidella abdita*; Казахстана, зона *Kormagnostus simplex*; Антарктиды, зона *Acmarhachis typicalis*.

*Acmarhachis? acritula* Rosova et Makarova, 2009

Табл. 1, фиг. 9

*Acmarhachis apicula*: Варламов и др., 2009, табл. 3, фиг. 11

*Acmarhachis acritula*: Опорный..., 2022, т. II, с. 24, табл. 1, фиг. 6, табл. III, фиг. 13.

**Г о л о т и п**. **C** № 973/A6 ЦКП «Коллекция Геохрон» (г. Новосибирск), слой Ч-4-I-2, чопкинская свита (Опорный..., 2022, т. II, с. 24, табл. 1, фиг. 6, табл. III, фиг. 13; здесь табл. 1, фиг. 9). Северо-запад Сибирской платформы, р. Чопко. Верхний (эвенийский) отдел, омнинский регионарус, зона *Glyptagnostus reticulatus*, подзона *Eugonocare tessellatum*.

**Д и а г н о з**. **Cir** и **SCir** очень узкие; довольно большое расстояние между **G** и **SCir** по оси; **SSag** отсутствует; осевой бугорок расположен в задней половине **G**; **STg** дугообразный и его дистальные концы слабо прослеживаются.

**О п и с а н и е**. **C** мелких размеров ( $a_1C = 2,2$  мм), умеренно выпуклый, незначительно вытянут в ширину. Передний край **C** равномерно дугообразный. **SD** почти параллельные, лишь в районе базальных долек резко расходятся, очерчивая их. **SD** средней ширины и глубины, не изменяются на всем своем протяжении. **G** почти параллельносторонняя (исключая область базальных долек), умеренно неравномерно выпуклая, основная выпуклость приходится на заднюю половину, в районе осевого бугорка. На **G** наблюдается слабо дугообразный **STg**, гораздо более узкий, чем **SD**. **STg** посередине четкий, а дистальные концы его очень узкие и мелкие, почти не прослеживаются, поэтому создается впечатление, что они не дотягиваются до **SD**. **S<sub>1</sub>G** имеют вид небольших вмятин. Осевой бугорок небольшой, расплывчатый, расположен в задней половине **G**. Базальные дольки слабовыпуклые, имеют очертания равносторонних треугольников, отделены бороздами, которые по ширине, как **SD**, но гораздо более мелкие.

**Gen** широкие (по линии **b** на уровне середины **C** больше, чем **G**); впереди **G** они довольно длинные (по оси). В целом **Gen** равномерно выпуклые, подковообразно огибают **G** и плавно наклонены наружу. **SSag** отсутствует. **SCir** неширокий, почти не изменяется на всем своем протяжении, лишь около заднего края **C** более узкий, чем в других частях. **Cir** узкий (по

осевой линии примерно равен **SCir**), слабо валиковидный, практически не изменяется на всем своем протяжении. **FcC** гладкий.

**С р а в н е н и е**. Голотип типового вида *Acmahachis typicalis* Resser, 1938 основан на **Pyg** [Resser, 1938, pl. 10, fig. 5], встреченном в отложениях дресбахского (Dresbachian) яруса (McCalla, шт. Алабама, США). С вида *acritula* отличается от предполагаемого *C typicalis* [Palmer, 1962, pl. 2, fig. 12] из дресбахского региояруса, лоны *Cepicephalus*, McGill, штата Невада США, более узкими **Cir** и **SCir**, большим расстоянием по оси между **G** и **SCir**, полным отсутствием **SSag** и дугообразным **STg**, дистальные концы которого очень слабо прослеживаются.

**Р а с п р о с т р а н е н и е**. Верхний (эвенийский) отдел. Северо-запад Сибирской платформы, р. Чопко, омнинский региоярус, зона *Glyptagnostus reticulatus*, подзона *Eugonocare tessellatum*.

**М е с т о н а х о ж д е н и е и м а т е р и а л**. р. Чопко, чопкинская свита, слои Ч-4-I-2, 130.

*Acmahachis?* aff. *acutus* (Kobayashi), 1938

Табл. 1, фиг. 8

**З а м е ч а н и я**. Данный **C** несет все характерные признаки цефалонов, относимых к виду *Acmahachis acutus*, такие как очертание и выпуклость **Gen**, строение **G** с округленно-треугольно выпуклой средней частью, величиной, и субквадратным очертанием передней лопасти **G**, а также очень крупными базальными дольками. Отличается еще более выпуклой, чем у известных представителей *acutus*, средней частью **G** и чуть более широким **SCir**.

Цефалоны *acutus* описаны из Дундербергской (Dunderberg) формации разреза Черри Крик штата Невада США совместно с видом *Glyptagnostus reticulatus* (Angelin) [Palmer, 1962], то есть из основания верхнего отдела кембрия. Из разреза N (р. Наханни) северо-запада Канады цефалоны *acutus* опубликованы из среднекембрийской зоны *Cedaria selwyni* и из зоны *Olenaspella regularis*, в которой они найдены совместно с *Glyptagnostus reticulatus* [Pratt, 1992]. Таким образом, цефалоны *acutus* развиты в переходных слоях среднего и верхнего кембрия.

**М е с т о н а х о ж д е н и е и м а т е р и а л**. р. Кулюмбэ, орактинская свита, слой 802-II-2 – 1 **C** (хор.). Верхняя часть среднего кембрия, низы кулюмбэйского региояруса, нганасанского горизонта (лоны *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*).

СЕМЕЙСТВО UNCERTAIN

Род *Skryjagnostus* Snajdr, 1957

**Т и п о в о й в и д**. *Skryjagnostus pompeckji* Snajdr, 1957, Богемия, Чешская Республика [см. Snajdr, 1958, с. 84, табл. VI, фиг. 4-5, 10, 12-20], средний кембрий, зона *Essaparadoxides pusillus*.

**Д и а г н о з .** **D** практически сглаженный: на **C** прослеживаются очень короткие и мелкие, самые задние отрезки **SD**, а на **Pyg** – при косом освещении крайне редко можно уловить очертания постерорахиса. **C** имеет очень шнуровидный **Cir**, а **Pyg** – узкий, уплощенный **Vn**.

**С р а в н е н и е .** От среднекембрийского рода *Phalagnostus* Howell, 1955 отличается наличием задних отрезков **SD**, отсутствием широкого **SVn** и гораздо более узким **Vn**.

**З а м е ч а н и я .** Голотип типового вида *S. pompeckji* представлен полным **D** [Snajdr, 1958, табл. VI, фиг. 4]. И **Pyg**, и **C** типового экземпляра имеют заметные краевые каймы. В Третизах для рода *Skryjagnostus* также сказано о их наличии [Whittington et al., 1997a, p. 380]. В работе [Weidner, Nielsen, 2014] к *S. pompeckji* отнесены разрозненные (из разных местонахождений) **Pyg**, не имеющие **Vn**, и **C**, не имеющие **Cir**. Это приводит к значительной изменчивости диагностических признаков и расширяет вид, что для сглаженных агностид имеет негативное значение, поскольку они и так трудны для идентификации. Расширение вида нередко ведет к расширению стратиграфического интервала распространения, что сказывается на точности корреляции. К тому же, у изображенных **C** в большей или в меньшей степени прослеживаются базальные доли [там же, p. 67, Fig. 39], что также отличает их от *pompeckji*. На наш взгляд, указанные экземпляры, вероятно, принадлежат самостоятельному виду, который можно относить к роду *Skryjagnostus* только с большой долей условности, под вопросом.

То же самое можно сказать и о виде *usitatus* Salikhova, 2016, отнесенному к роду *Skryjagnostus* [в Стратиграфия..., 2016, т. 2, с. 40, табл. 10, фиг. 16, 17]. Голотип **Pyg** и предполагаемый **C** не имеют **Vn** и **Cir** соответственно, и поэтому могут относиться к этому роду только условно.

**Р а с п р о с т р а н е н и е .** Средний кембрий. Чехия, зона *Essarparadoxides pusillus*.

*Skryjagnostus? implicatus* Lazarenko, 1968

Табл. 1, фиг. 1, 2

*Skryjagnostus implicatus*: Лазаренко, Никифоров, 1968, с.25, табл. I, фиг. 12-15; Naimark, Pegel, 2017, p.1235, pl. 12, fig. 4

**Г о л о т и п .** **Pyg** № 17/9969 ЦНИГР Музей имени ак. Ф.Н. Чернышева (г. Санкт-Петербург), обр. 23-д<sup>1</sup>, разрез р. Кулюмбэ, лабазная свита [Лазаренко, Никифоров, 1968, табл. I, фиг. 14], средний кембрий, нижняя часть зоны *Acrocephalella granulosa* – *Koldiniella proluxa* (соответствующая сахайскому горизонту).

**О п и с а н и е .** **C** средних для агностид размеров ( $a_1C = (3,2) - 4,9$  мм), чрезвычайно сглаженные, равномерно вытянутые (т.е.  $a_1C \approx b_3C$ ), умеренно или довольно сильно, и неравномерно выпуклые: наивысшая точка сдвинута назад, так что при взгляде сбоку поверхность **C** плавно-дугообразно наклонена вперед, а назад – отвесно опускается вниз. Из

всех элементов на **C** прослеживаются только следы самых задних отрезков **SD**, в виде мелких удлиненных вмятин. Базальные дольки не прослеживаются. **Cir** отсутствует. **OrC** прямой.

**Pyg** небольших размеров ( $a_1C = (2,8)$  мм), равномерно вытянутый ( $a_1C \approx b_3C$ ), очень сглаженный, умеренно равномерно выпуклый, при косом освещении можно разглядеть очертания слабого недлинного осевого валика, а около заднего края, возможно, иногда присутствует небольшой бугорок. **Pyg** имеет очень тонкий, нитевидный **Vn**, который не изменяется на всем своем протяжении. Поверхность **C** и **Pyg** гладкая.

**З а м е ч а н и я** . Вид описан из отложений р. Кулюмбэ и в других разрезах пока не найден. Отличается от типового *Skryjagnostus pompeckji* Snajdr, 1957 [Snajdr, 1958, с. 84, табл. 6, ф 4-5, 10, 12-20] тем, что **C** и **Pyg** имеют бóльшую выпуклость и равномерные очертания (у *pompeckji* они вытянуты в ширину), более узкий **Vn**, наличие слабого осевого валика и отсутствие **Cir**. Бугорок, который указала Н.П. Лазаренко при установлении вида, как терминальный, возможно им не является, так как на **Pyg** есть еще несколько подобных бугорков, хаотично разбросанных, возможно это грануляция или дефекты сохранности экземпляра. По этим причинам, вид *implicatus* относится к роду *Skryjagnostus* условно.

Голотип *S. ? implicatus* в разрезе р. Кулюмбэ найден в обр. 23-д<sup>1</sup> лабазной свиты [Лазаренко, Никифоров, 1968, табл. 1, фиг. 14]. В опубликованных работах нет привязки этого образца к разрезу. Согласно геологическому отчету [Опорный..., 1967], он находится на 63,2 м ниже подошвы орактинской свиты, то есть на 89,6 м ниже подошвы нганасанского горизонта, и относится к средней части сахайского горизонта. Обр. 24-ж, из которого происходит изображенный **C** [там же, табл. 1, фиг. 12, 13], согласно указанному отчету, равен обр. 425γ, который в свою очередь равен слою 802-II-2 основания нганасанского горизонта. В нашей коллекции и **C**, и **Pyg** *S. ? implicatus* найдены в одном слое 802-II-2.

**Р а с п р о с т р а н е н и е** . Верхняя часть среднего кембрия. Северо-запад Сибирской платформы, разрез р. Кулюмбэ, верхи самодийского региояруса, сахайский горизонт (лона *Bonneterrina sachica*), и низы кулюмбэйского региояруса, нганасанского горизонта (лоны *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*).

**М е с т о н а х о ж д е н и е и м а т е р и а л** . р. Кулюмбэ, орактинская свита, слой 802-II-2 – 1 **Pyg** (хор.), 2 **C** (хор.)

ОТРЯД РТУСНОПАРИИДА SWINNERTON, 1915

СЕМЕЙСТВО АСРОСЕРФАЛИТИДАЕ HUPE, 1953

ПОДСЕМЕЙСТВО АСРОСЕРФАЛИТИНАЕ HUPE, 1953

Род *Acrocephalinella* M. Romanenko, 1968

**Т и п о в о й в и д** . *Acrocephalina borealica* Lazarenko, 1960 [Лазаренко, 1960, с. 33, табл. III, фиг. 10-16; Романенко в Лазаренко, Никифоров, 1968, с. 52, табл. II, фиг. 9-11]. Верхняя часть

среднего кембрия, сахайский и нижняя половина нганасанского горизонта. Северо-запад Сибирской платформы, разрез р. Кулюмбэ, верхи лабазной и низы орактинской свит.

**Д и а г н о з .** **Cr** средних и крупных размеров, субтреугольных очертаний, рельефные. **G** большая, выпуклая, заметно расширяется назад и впереди округлена, обычно сглаженная (редко наблюдаются очень слабые **SG**). У типового вида в задней части **G** присутствуют большие мускульные отпечатки. **Cor** небольшая. Боковые участки **NCr** скошены назад, а **Tm** значительно наклонены вниз, как бы немного подвернуты. **SAr** прослеживается только по бокам, поэтому посередине **A** и **Ar** сливаются друг с другом. Из-за резкого наклона **Tm**, средняя часть **Cor** может иметь небольшую выпуклость в виде перегиба поверхности. **SpAr** длинный. **Bcl** небольшие, слабо выпуклые, равномерно поднимаются к **Pal**. **VI** косые, нечеткие. **Pal** маленькие, расположены на самой вершине **Bcl**. **SPal** отсутствуют. **O** узкий, слабо выпуклый, посередине расширен, к бокам немного сужается, несет бугорок. **SO** широкий, мелкий. **StCor** сходящиеся, **StPt** расходящиеся. **FcCr** крупно бугорчатый.

**С р а в н е н и е .** От рода *Acrocephalina* Troedsson, 1937 с типовым видом *A. armata* [Troedsson, 1937, р. 67, табл. III, фиг. 18 (голотип)] данный род отличается, прежде всего, строением **G**, которая впереди значительно округлена, резко расширяется назад, сглаженная (у *Acrocephalina* **G** усеченно-коническая, умеренно расширяется назад и расчленена очень четкими, глубоко врезанными, длинными **SG**). Также отличия состоят в меньших по величине, более резко поднимающихся **Bcl** и в гораздо менее выпуклом **O** (у *Acrocephalina* **O** мощный и выпуклый посередине, а к бокам резко сужается).

От рода *Acrocephalites* Wallerius, 1895 данный род отличается значительно округленной впереди и более резко расширяющейся назад **G** (у *Acrocephalites* **G** усеченно-коническая), иным строением **Cor**, которая не имеет посередине шишковидной выпуклости, **Tm** сильно наклонены вниз, а **SAr** прослеживается только по бокам. Другие отличия состоят в резко скошенных назад боковых участках **NCr**, более маленьких **Pal**, отсутствии **SPal** и в более мощном **SpAr**.

**З а м е ч а н и я .** Из разреза р. Кулюмбэ А. В. Розовой описаны и отнесены к роду *Acrocephalites* среднекембрийские виды *reductus* Rosova (верхи саамского горизонта) и *redivivus* Rosova (низы сахайского горизонта) [Розова, 1964]. По строению **G**, **Cor** и **Bcl** данные виды четко соответствуют диагнозу рода *Acrocephalinella*, к которому на взгляд автора, и относятся.

Новые данные показали, что вид *Acrocephalinella rediviva* развит в верхней части саамского горизонта, а *A. reducta* от верхов саамского до нижней половины сахайского горизонта. Вид *A. borealica* распространен от верхов саамского до средней части нганасанского горизонтов.

В разрезе р. Чопко *Acrocephalinella* aff. *borealica* найдена в основании верхнего кембрия – в омнинском региояруссе, в зоне *Glyptagnostus reticulatus* (подзона *Eugonocare tessellatum*) [Варламов, Розова, 2009; Опорный..., 2021, т. I, 2022, т. II].

Из разреза р. Дирингдэ (бассейн среднего течения р. Котуй) Т. Кобаяши опубликовал **Pyg** и отнес его под вопросом к кранидиям *Lecanopleura(?) glabella* Kobayashi, 1943 [Kobayashi, 1943, табл. 3, фиг. 4]. Этот **Pyg** сходен с предполагаемыми **Pyg** *A. borealica*, но имеет меньшее количество **Mb** на **R** (6 **Mb**, а не 9, как у *borealica*) и меньший подворот плевральной части внутрь. Данный **Pyg** неполной сохранности, поэтому условно его можно отнести к *Acrocephalinella* sp. Кобаяши указал местонахождение этого **Pyg** в Лос. Е. Кроме него, в Лос. Е найдены виды *Nganasanella glabella* (Kobayashi) (был определен, как *Lecanopleura(?) glabella*), *Schmidtaspis sibiricus* Kobayashi, *Koldinia microphthalma* Kobayashi и *Koldinia (?) minor* Kobayashi [Kobayashi, 1943, с 288, 306]. Эти роды и виды характерны для нганасанского и тавгийского горизонтов разреза р. Кулюмбэ.

Р а с п р о с т р а н е н и е . Переходные слои среднего - верхнего (эвенийского) отделов кембрия. Сибирская платформа: верхняя часть среднего кембрия, разрез р. Кулюмбэ, самодийский региоярус (верхняя половина саамского горизонта) и нижняя часть кулюмбэйского региояруса (нижняя половина нганасанского горизонта); низы верхнего (эвенийского) отдела кембрия, разрез р. Чопко, омнинский региоярус, зона *Glyptagnostus reticulatus*, подошва подзоны *Eugonacare tessellatum*; Хатанга-Анабарский бассейн, разрез р. Дирингдэ (левый приток р. Котуй), кулюмбэйский региоярус.

*Acrocephalinella borealica* (Lazarenko), 1960

Табл. 2, фиг. 1-4

*Acrocephalina borealica* Lazarenko: Лазаренко, 1960, с. 33, табл. III, фиг. 10–16.

*Acrocephalites borealicus* (Lazarenko): Розова, 1964, с. 61, табл. XII, фиг. 6-8, табл. XVI, фиг. 17-18.

*Acrocephalinella borealica* (Lazarenko): Романенко в Лазаренко и др., 1968, с. 52, табл. II, фиг. 9-11.

Г о л о т и п . *Acrocephalina borealica* Lazarenko, 1960, **Cr**, колл. 9969 ЦНИГР Музей имени ак. Ф.Н. Чернышева (г. Санкт-Петербург), разрез р. Кулюмбэ, обр. 425γ [Лазаренко, 1960, табл. III, фиг. 10; Романенко в Лазаренко и др., 1968, табл. II, фиг. 9]. Верхняя часть среднего кембрия, низы зоны *Pedinoccephalina* – *Toxotis(?)* (соответствующая низам нганасанского горизонта).

Д и а г н о з . **Cr** средних и крупных размеров, **G** очень выпуклая, сильно расширяется назад, значительно округлена впереди и несет большие мускульные отпечатки, **Tm** резко наклонены вниз, **Cor** узкая, **NCr** по бокам резко направлен назад, боковые участки **SAr** мелкие, скошенные назад, разрыв между ними посередине составляет примерно 1/3 от **bCor**.

О п и с а н и е . **Cr** средних и крупных размеров ( $a_1Cr = 9-15$  мм без учета **SpAr**), выпуклые, рельефные, субтреугольных очертаний. **G** большая ( $a_1G = 0,64-0,72 a_1Cr$ ) очень выпуклая, впереди значительно округлена, назад сильно расширяется, настолько что  $b_5G \approx a_1G$ . Часто прослеживается слабый киль. **SG** наблюдаются очень редко, в виде мелких понижений поверхности. В задней половине **G** обычно при хорошей сохранности присутствуют четкие большие овальные мускульные отпечатки с сетчатой скульптурой. **SD** средней ширины и глубины, очень плавно переходят в почти такой же по глубине и ширине, дугообразный **SPg**. **O** небольшой, слабо выпуклый, посередине немного расширен, а у самых краев – сужается. В передней части **O** заметен небольшой **TbO**.

**Cor** маленькая ( $a_1Cor = 0,24-0,33 a_1G$ ), ее боковые части резко наклонены вниз (как бы немного подвернуты) за счет чего посередине наблюдается перегиб поверхности в виде небольшой выпуклости. **SAr** средней ширины, мелкий, прослеживается только по бокам и занимает примерно 1/3 ширины **Cor** с каждой стороны. **A** и **Ar** посередине сливаются друг с другом. По краям **Ar** валиковидный и заметно более узкий, чем **A**. **NCr** по бокам резко направлены назад, а посередине переходят в длинный шип, имеющий массивное основание.

**Bcl** небольшие ( $bBcl = 0,33-0,41 b_3G$ ), слабо выпуклые, заметно поднимаются вверх к **Pal**. **VI** косые, равномерно утолщенные. **P** уплощенные, от **Bcl** направлены резко назад и вниз. **Pal** очень маленькие, нередко сдвинуты вперед и расположены на самой вершине **Bcl**. **SPal** отсутствуют. **Tor** очень узкие, шнуровидные, к бокам немного расширяются и уплощаются.

**StCor** сходящиеся. **StPt** диагонально расходящиеся. **FcCr** неравномерно крупно бугорчатый: основное количество бугорков приходится на **Cor** и передние половины **Fix**.

Предполагаемые **Pyg** средних и крупных размеров, выпуклые, субтреугольных очертаний. **R** удлиненный, слабо равномерно сужающийся назад (имеет пулевидное очертание), его задний край значительно округлен. **R** расчленен на 9 **Mb** (не считая сочленовного полукольца) и **Fin**. Нередко задние 3-4 **Mb** сливаются с **Fin**. **SPyg** в передней половине средней ширины, мелкие, назад сужаются и становятся настолько мелкими, что перестают быть различимыми. **SR** узкие, мелкие, посередине имеют небольшой изгиб вперед. **Pn** понижен относительно **R**, сначала направлен в стороны субгоризонтально, а затем довольно резко наклонен вниз, как бы подвернут. По линии **b** узкий – в средней части пигидия **Pn** соразмерен с шириной **R** (соотношение зависит от степени подогнутости **Pn**). Плевральные ребра 5-6 пар, изогнуты назад, примерно одинаковые по ширине, разделяются четкими, довольно глубокими бороздами и не переходят на **Vn**. **Vn** уплощенный, определяется по окончанию плевральных борозд. Задний край **Vn** субтреугольно вытягивается. Нередко боковые части **Vn** не видны на образцах из-за того, что подогнуты. Поверхность **Pyg** очень редко крупно бугорчатый.

С р а в н е н и е . *A. reducta* (Rosova) от типового вида *A. borealica* отличается меньшими размерами **Cr**, менее расширяющейся назад, менее выпуклой, притупленной впереди **G**, отсутствием мускульных отпечатков на ней, менее наклоненными вниз **Tm**, более длинными, узкими, глубокими, поперечно направленными боковыми участками **SAr**, разрыв между которыми посередине гораздо меньше, чем у *borealica*, а также бóльшей величиной **Cor**.

*A. rediviva* (Rosova) от близкого типового вида *A. borealica* отличается обычно меньшей величиной **Cr**, гораздо менее расширяющейся назад, овально подобной **G**, более узким шипом, основание которого меньше по ширине (по **b**), наличием следов трех пар **SG**, и в то же время отсутствием мускульных отпечатков.

З а м е ч а н и я . Н.П. Лазаренко, при установлении предполагаемых **Pyg** для рода *Acrocephalina* Troedsson, к которому она относила вид *borealica*, привела краткий морфологический анализ **Pyg** и **Cr** из своей коллекции [Лазаренко, 1960, с. 32, табл. III, фиг. 10-16]. Поскольку, в ее коллекции были только представители вида *borealica*, то и анализ она проводила именно на них. Н.П. Лазаренко указала следующие аргументы в пользу принадлежности опубликованных ею **Pyg** к **Cr borealica**: «В коллекциях из северных районов Сибирской платформы не имеется целого спинного щита *Acrocephalina*, но совместное нахождение большого количества кранидиев и хвостовых щитов, имеющих одинаковую скульптуру и сходные морфологические особенности, позволяет с уверенностью говорить о принадлежности их одному виду (имеются в виду особенности строения переднего края кранидия и контуры хвостового щита, которые при сворачивании трилобита смыкались, причем фронтальный шип кранидия помещался в выемку хвостового щита, образованную краевой каймой, приподнятой до уровня рахиса против его заднего конца)» [там же, с. 32]. В целом, можно согласиться с доводами Н.П. Лазаренко, тем ни менее, до настоящего времени так и не был найден полный дорсум *borealica* и поэтому все же нет стопроцентной уверенности, что именно указанные **Pyg** принадлежат **Cr** этого вида. В данной работе такие **Pyg** отнесены к виду *borealica* с некоторой долей условности.

Самые древние находки *Acrocephalinella borealica* (Lazarenko) на р. Кулюмбэ указаны в верхней части зоны *Maiaspis spinosa* – *Oidagnostus trispinifer*, и встречены примерно на 114 м ниже подошвы орактинской свиты [Биостратиграфия..., 1968, Рис. 25, Атлас; Опорный..., 1967], или на 140 м ниже подошвы стратотипа нганасанского горизонта. По схеме А.В. Розовой эти слои относятся к верхам саамского горизонта и сопоставляются с верхами зоны *Proagnostus bulbosus*. Верхние находки *A. borealica* в разрезе р. Кулюмбэ приурочены к верхней половине нганасанского горизонта.

Р а с п р о с т р а н е н и е . Верхняя часть среднего кембрия. Северо-запад Сибирской платформы, Игарский район, разрез р. Кулюмбэ, верхи самодийского региояруса, верхи

саамского горизонта (лона *Bonneterrina saamica*), сахайский горизонт (лона *Bonneterrina sachaica*) и низы кулюмбэйского региояруса, верхняя половина нганасанского горизонта (лоны *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*).

М е с т о н а х о ж д е н и е и м а т е р и а л . р. Кулюмбэ, лабазная свита, слои 800-28а – 1 **Cr** (неполн.), 800-40а – 1 **Cr** (неполн.), 800-55Б-3 – 1 **Cr** (неполн.); орактинская свита, слои 800Б-3 – 1 **Cr** (хор), 1 **Cr** (плох), 802-I-10 – 2 **Cr** (неполн.), 802-II-1 – 1 **Cr** (неполн.), 802-II-2 – 6 **Cr** (неполн.), 14 **Pyg** (хор., неполн.), 802-II-3 – 1 **Cr** (хор.), 3 **Pyg** (неполн.), 802-III-3b – 1 **Cr** (неполн.), 802-VI-2 – 1 **Cr** (хор.).

#### СЕМЕЙСТВО MARJUMIDAE KOBAYASHI, 1935

##### Род *Nericella* Rosova, 1964

Т и п о в о й в и д . *Nericella diffusa* Rosova, 1964 [Розова, 1964, с. 81, табл. XIV, фиг. 1-5].  
Верхи среднего кембрия, самодийский региоярус, нижняя половина сахайского горизонта (лоны *Bonneterrina sachaica*). Северо-запад Сибирской платформы, разрез р. Кулюмбэ, лабазная свита.

Д и а г н о з . **G** резко расширяется назад, впереди заметно округлена, имеет четкие **SG**, **Bcl** небольшой величины, **Pal** довольно широкие по линии **b** и длинные по оси, составляют около половины **a<sub>1</sub>G**, **Tor** короткие (по **b**), **StCor** резко расходящиеся.

С р а в н е н и е . От среднекембрийского рода *Nericia* Westergård, 1948, развитого в Швеции (типовой вид *N. quinquedentata* [Westergård, 1948, p. 15, pl. 4, fig. 5-8]), данный род отличается более округленной и расширяющейся назад **G**, несколько более узкими **Bcl**, гораздо большими по величине **Pal** и более расходящимися **StCor**. Наибольшее сходство род *Nericella* проявляет со среднекембрийским родом *Elrathia* Walcott, 1924 из Северной Америки (типовой вид *E. kingii* (Meek, 1870) [Walcott, 1924, p. 56, pl. 11, fig. 4]), но отличается расчлененной **G**, чуть более узкими **Bcl**, более широкими **Pal** и менее длинными **Tor**.

Р а с п р о с т р а н е н и е . Верхи среднего отдела кембрия. Северо-запад Сибирской платформы, Игарский район, разрез р. Кулюмбэ, верхи самодийского региояруса, сахайский горизонт (лона *Bonneterrina sachaica*) и низы кулюмбэйского региояруса, нганасанского горизонта (лоны *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*).

##### *Nericella parva* sp. nov.

Табл. 10, фиг. 5, 6

Н а з в а н и е . От *parvus* лат. – мелкий.

Г о л о т и п . **Cr** № 129, табл. 10, фиг. 6, слой 802-II-2, нижняя часть орактинской свиты, разрез р. Кулюмбэ. Самая верхняя часть среднего кембрия, низы кулюмбэйского региояруса, нганасанского горизонта (лоны *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*).

Д и а г н о з . **SPg** очень мелкий, практически неразличимый, **A** равномерно уплощенная и несет четкую продольную струйчатость.

О п и с а н и е . **Cr** больших размеров ( $a_1Cr = (9,2) - 9,7$  мм), умеренно выпуклые, равномерно расширенные, т.е.  $a_1Cr \approx b_3Cr$ . **NCr** дугообразный. **G** средней величины ( $a_1G = 0,51 - (0,53) a_1Cr$ ), выпуклая, довольно резко расширяется назад, а впереди значительно округлена. **SG** три пары: **S<sub>1</sub>G** почти прямые, косые, имеют вид широких, длинных вмятин; **S<sub>2</sub>G** более слабые, короче, мельче и уже, чем **S<sub>1</sub>G**; **S<sub>3</sub>G** практически не прослеживаются. **SD** прямые, в задней части умеренной ширины и глубины, а вперед сужаются и углубляются; переходят с резким изменением глубины в значительно дугообразный **SPg**, который настолько мелкий, что даже на ядре слабо отделяет **G** от **Cor**. **O** средней величины ( $a_1O = (0,24) - 0,26 a_1G$ ), слабо выпуклый, почти равномерно расширен, лишь по бокам немного сужен, несет срединный расплывчатый бугорок. **SO** дугообразный, по краям более узкий и мелкий, чем **SD**, а посередине расширяется, иногда становится очень мелким, в виде перепада поверхности.

**Cor** большая ( $a_1Cor = (0,63) - 0,68 a_1G$ ), четко разделена на **A** и **Ar**, которые или примерно равные по величине, или **Ar** чуть меньше, чем **A**. **A** почти плоская, наклонена вперед. **Ar** выпуклый, равномерно расширенный, довольно резко приподнимается над **A**, посередине имеет небольшой треугольно-образный выступ, направленный назад. **SAr** четкий, дугообразный, умеренной ширины и глубины, по краям слабо заметны мелкие ямки.

**Bcl** довольно узкие ( $bBcl = (0,40) b_3G$ ), слабо выпуклые, от **SD** приподнимаются вверх и в стороны. **Pal** средней величины ( $cPal = (0,51) a_1G$ ), срединные, чечевицевидные, плоские, очень широкие (по линии **b** составляют больше половины **bBcl**). **SPal** очень мелкие. **VI** слабо намеченные, косые. **StCor** прямые, резко расходящиеся. **StPt** диагонально расходящиеся. **FcCr** шагреневый, на **A** присутствует четкая продольная струйчатость.

Абсолютные размеры, мм

| слой     | №    | $a_1Cr$ | $a_1A$ | $a_1Ar$ | $a_1Cor$ | $a_1G$ | $b_1G$ | $b_3G$ | $b_5G$ | $bBcl$ | $cPal$ |
|----------|------|---------|--------|---------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 802-II-2 | 129  | 9,2     | 1,8    | 1,3     | 3,1      | 4,9    | 2,8    | 4,2    | 4,8    | 1,7    | 2,5    |
| 802-II-1 | 371a | 9,7     | 1,7    | 1,7     | 3,4      | 5,0    | 2,9    | 4,2    | 4,8    | 1,7    |        |

С р а в н е н и е . От типового вида *N. diffusa* Rosova, 1964 [Розова, 1964, с. 81, табл. XIV, фиг. 1-5] новый вид отличается очень мелким, практически неразличимым **SPg**, отсутствием понижения в средней части **A** и в наличии на ней четкой струйчатости. Вид *N. diffusa* распространен в более древних отложениях разреза р. Кулюмбэ – в слоях лабазной свиты, относящихся к нижней половине стратотипа сахайского горизонта.

Р а с п р о с т р а н е н и е . Верхняя часть среднего кембрия. Северо-запад Сибирской платформы, разрез р. Кулюмбэ, низы кулюмбэйского регионаруса, нганасанского горизонта (лоны *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*).

М е с т о н а х о ж д е н и е и м а т е р и а л . р. Кулюмбэ, орактинская свита, слои 802-II-1 – 1 **Cr** (хор.), 802-II-2 – 1 **Cr** (хор.)

## СЕМЕЙСТВО APHELASPIDIDAE PALMER, 1960

Род *Nganasanella* Rosova, 1963

*Nganasanella*: Розова, 1963, с. 9; 1964, с. 71; 1977, с. 59; Лазаренко, Никифоров, 1968, с. 39; Гогин, Пегель, 1997 (partim); Варламов и др., 2005, с. 65; Varlamov et al., 2006a, p. S45 Варламов, Розова, 2009; Пегель, 2010; Опорный..., 2022 т. II.

*Lecanopleura* (?): Kobayashi, 1943 (partim), p. 324.

*Prismenaspis*: Henderson, 1976 (partim), p. 348; Ергалиев, 1980, с. 141.

*Tamaranella*: Розова, 1963, с. 10; 1964, с. 75; Розова, 1977, с. 60

Т и п о в о й в и д . *Nganasanella nganasanensis* Rosova, 1963 [Розова, 1963, с.10, табл. I, фиг. 2; 1964, с. 72, табл. XV, фиг. 9]. Переходные слои среднего – верхнего (эвенийского) отделов кембрия, кулюмбэйский региоярус, нганасанский (лона *Koldiniella convexa* – *Pedinoccephalites divulgatus*) и тавгийский (лона *Koldinia minor* – *Pesaiella perfida*) горизонты. Северо-запад Сибирской платформы, разрез р. Кулюмбэ, нижняя часть орактинской свиты.

Д и а г н о з . **Cr** от мелких до крупных размеров, вытянутые в длину. **G** большая, равномерно умеренно выпуклая, сглаженная или имеет 1-3 пары слабых борозд; впереди округлена. **SD** средней ширины и глубины, иногда в передней трети изгибаются по направлению к оси. **O** довольно большой, выпуклый, посередине резко расширен и нередко заострен, к бокам сужается. **Cor** средней величины, четко разделена на **A** и **Ar**. **A** почти плоская или выпуклая, понижена относительно **G** и выпуклого **Ar**. **SAr** прямой или дугообразный. **Bcl** очень узкие, резко поднимаются вверх. **Pal** небольшие, изогнутые. **StCor** сначала слабо расходятся, затем становятся субпараллельными. **StPt** резко расходящиеся. Поверхность **Cr** гладкая или неравномерно бугорчатая.

С р а в н е н и е . По резко расширяющейся назад **G** и характерным узким поднимающимся **Bcl** род *Nganasanella* сходен с родом *Tchopkina* Varlamov et Rosova [Варламов и др., 2005, с. 65; Varlamov et al., 2006b, p. S76; Опорный..., 2022 т. II, с. 73], но отличается прежде всего строением **Cor**. У *Tchopkina* **A** слабо выпуклая, имеет посередине припухлость, из-за которой почти сливается с **Ar**, т.е. при взгляде сбоку они находятся примерно на одном уровне. У большинства видов *Tchopkina* (кроме *Tch. plana* Rosova et Makarova, 2009) **Bcl** заметно выше **G**, а у большинства видов *Nganasanella* (за исключением *N. vernacula* Rosova et Makarova, 2009) наоборот **Bcl** гораздо ниже **G**. Род *Tchopkina* распространен от верхней половины омнинского региояруса (лоны *Stigmatia destructa*) до нижней части тукаландинского региояруса (лоны *Irvingella norilica*) разреза р. Чопко [Варламов, Розова, 2009; Опорный..., 2021 т. I, 2022 т. II]. В этом же разрезе, в нижней половине омнинского региояруса, найдены представители рода *Nganasanella*, в том числе и вид *vernacula*, **Bcl** которого поднимаются также высоко, как и у большинства видов *Tchopkina*. Морфологическое сходство представителей указанных родов и их последовательная стратиграфическая сменяемость в разрезе дает

основание предположить, что род *Tchopkina*, возможно, является потомком рода *Nganasanella*.

**З а м е ч а н и я .** В род *Nganasanella* в качестве младшего синонима внесен род *Tamaranella* Rosova, 1963 с единственным типовым видом *T. bella* Rosova, 1963 [Розова, 1963, с. 10]. Данный род описан из того же разреза р. Кулюмбэ, что и *Nganasanella*, и отличается только подковообразно выпуклой **A**. Другие же признаки (строение **Cor** и **G**, очень узкие **Bcl**, большой **O**) полностью укладываются в диагноз *Nganasanella*. Н. П. Лазаренко считала *Tamaranella* младшим синонимом рода *Apachia* Frederickson, 1949 [Лазаренко, Никифоров, с. 40]. От представителей североамериканского рода *Apachia* сибирский вид *bella* отличается обычной, равномерно, умеренно выпуклой **G**, тогда как у представителей *Apachia* **G** имеет очень резкий подъем в задней своей части, что является характерным, четким отличительным признаком. На взгляд автора, данный признак необходимо сохранить для *Apachia*, и не включать в этот род виды, имеющие обычные **G**.

Представители рода *Nganasanella* четко отличаются от типового вида североамериканского рода *Aphelaspis* Resser, 1935 – *A. walcotti* Resser, 1938 [см. Palmer, 1962, pl. 4, fig. 24], который характеризуется большой плоской **Cor**, слабо разделенной перегибом поверхности на **A** и **Ar**, незначительно расширяющейся назад **G** и субгоризонтальными **Bcl**. В отличие от типового вида *walcotti*, другие виды, отнесенные к роду *Aphelaspis* (*A. subditus*, Palmer, 1962, *A. brachyphasis*, Palmer, 1962, *A. australis*, Henderson, 1976, *A. cantori* Jago, 1987 и др.) имеют совершенно иное строение **Cor**. У них **Cor** средней величины с четким **SAr**, который делит ее на **A** и заметно выпуклый, иногда валиковидный, **Ar**. Перечисленные виды, отнесенные к *Aphelaspis* и значительно отличающиеся от типового вида *A. walcotti*, могут относиться к данному роду только условно. По указанным признакам они близки к видам рода *Nganasanella*, но отличаются менее выпуклым и менее приподнятым **Ar**, слабо расширяющейся назад **G**, субгоризонтальными, нередко более широкими **Bcl** и равномерно умеренно расходящимися передними ветвями лицевых швов (у *Nganasanella* они сначала слабо расходятся, затем становятся субпараллельными). Виды, условно относящиеся к *Aphelaspis* и морфологически близкие к *Nganasanella*, встречаются совместно с *Glyptagnostus reticulatus* в нескольких разрезах штата Невада, США [Palmer, 1962], на северо-западе Канады [Pratt, 1992], на западе штата Квисленд Австралии [Henderson, 1976] и в других разрезах мира.

**Р а с п р о с т р а н е н и е .** Верхи среднего и нижняя часть верхнего (эвенийского) отдела кембрия. Россия, Сибирская платформа: северо-запад, р. Кулюмбэ, верхи самодийского региояруса, самая верхняя часть сахайского горизонта (верхняя часть лоны *Bonneterrina sachica*), кулюмбэйский региоярус, нганасанский (лона *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*) и тавгийский (лона *Koldinia minor* – *Pesaiella perfida*) горизонты, горбиячинский региоярус, мадуйский (лона *Acidaspidina plana* – *Maduina composita*) и низы энцийского

(*Lepiduaspidus lepidus* – *Faciura premiera*) горизонты; р. Чопко, омнинский региоярус, зона *Glyptagnostus reticulatus*: подзона *Nganasanella granulosa* – *Acrocephalites levatus* и подошва подзоны *Eugonocare tessellatum*; юго-западный склон Анабарского поднятия, бассейн р. Котуй; западная часть Сетте-Дабана, р. Алдан (в районе устья р. Керби); Хараулахские горы, р. Хос-Нелегэ, нижняя часть зоны *Eugonocare* (*P.*) *borealis*. Казахстан, Малый Каратау, р. Кыршабакты, нижняя часть лоны *Homagnostus longiformis*. Австралия, западный Квисленд (Queensland), региоярус идамен (*Idamean*), лона *Proceratorpyge cryptica*.

*Nganasanella nganasanensis* Rosova, 1963

Табл. 3, фиг. 1, табл. 4, фиг. 4-6, табл. 5, фиг. 8, 9, табл. 6, фиг. 1, 2

*Nganasanella nganasanensis*: Розова, 1963, с. 10, табл. 1, фиг. 2; 1964, с. 72, табл. XV, фиг. 9; Лазаренко, Никифоров, 1968, с. 39, табл. III, фиг. 9

*Nganasanella interminata*: Розова, 1964, табл. XVIII, фиг. 1-3, 5-8; Розова, 1977, с. 59, табл. VIII, фиг. 17

Г о л о т и п . **Cr** № 113/975 ЦКП «Коллекция Геохрон» (г. Новосибирск), орактинская свита, пачка P-12, разрез р. Кулюмбэ [Розова, 1963, табл. 1, фиг. 2; 1964, табл. XV, фиг. 9; здесь табл. 1, фиг. 1]. Самые верхи среднего кембрия, нижняя половина кулюмбэйского региояруса, низы нганасанского горизонта (лоны *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*).

Д и а г н о з . **Ar** в два раза уже, чем **A** ( $a_1Ar = 0,5 a_1A$ ) и значительно возвышается над ней. **G** довольно резко, равномерно расширяется назад, обычно сглаженная (очень редко несет прямые боковые борозды). **Bcl** узкие. Наивысшая точка **Bcl** значительно ниже **G**. **Pal** небольшие. **P** короткие. Поверхность **Cr** гладкая.

О п и с а н и е . **Cr** небольших и крупных размеров (4 – 11 мм), вытянуты по оси, рельефные. **G** большая, составляет больше  $1/2 a_1Cr$ , резко, равномерно расширяется назад, умеренно, иногда сильно, выпуклая, впереди округлена, редко слабо расчленена двумя-тремя парами мелких **SG**, которые заметны только при косом освещении. **S<sub>1</sub>G** длинные, прямые, остальные – заметно короче. **SD** прямые, глубоко врезанные, впереди плавно переходят в чуть более мелкий, дугообразный **SPg**. **SO** четкий, глубокий, очень широкий, посередине почти прямой, а по бокам немного поворачивает вперед. **O** очень выпуклый, резко расширяется посередине до субтреугольного, и часто вздернут вверх.

**Cor** умеренной величины ( $a_1Cor = 0,40 - (0,45) a_1G$ ), в целом вогнутая, четко разделена на **A** и **Ar**. По оси **A** в два раза превышает **Ar**, и резко понижена относительно него и **G**, имеет вид слабо вогнутой, прямой или слабо выпуклой поверхности (в зависимости от наличия панциря). **Ar** выпуклый, резко приподнят над **A**, почти равномерно расширен, сужается только в краевых частях. **SAr** почти прямой, четкий, средней ширины и глубины.

**Bcl** очень узкие, составляют около  $1/3$  от ширины **G** ( $bBcl = 0,3 - (0,36) b_3G$ ), резко вздернуты вверх и очень выпуклые: наивысшая точка **Bcl** лежит в их средней части, от которой

они направлены к **SD** и **Pal** соответственно. Эта наивысшая точка **Bcl** лежит гораздо ниже **G**. **Pal** средней величины, составляют меньше  $1/2 a_1G$ , умеренно изогнутые, отделены от **Bcl** довольно четкими и широкими бороздами. **VI** отсутствуют. **P** маленькие, субтреугольные, наружу выступают совсем незначительно. **StCor** сначала слабо расходятся, затем становятся субпараллельными. **StPt** резко расходящиеся. Поверхность **Cr** гладкая.

**Изменчивость**. Варьирует степень выпуклости **A** от вогнутой, резко пониженной (на ядрах), до слабо выпуклой, направленной вперед и вниз (на экземплярах с панцирем). Также варьирует степень подъема **Ar** над **A**: на ядрах **Ar** гораздо выше приподнимается над **A**, чем у экземпляров с панцирем.

**Сравнение**. Вид *N. vernacula* Rosova et Makarova [в Варламов, Розова, 2009, табл. 1, фиг. 9, 10; Опорный..., 2022 т. II, с. 54, табл. 12, фиг. 6-8, табл. I, фиг. 8] из нижней части зоны *Glyptagnostus reticulatus* разреза р. Чопко отличается от типового вида *N. nganasanensis* примерно равновеликими **Ar** и **A**, более высокими **Bcl**, которые выше **G** и S-образной первой парой боковых борозд **G**.

Вид *N. glabella* (Kobayashi), 1943 [Kobayashi, 1943, p. 324, pl. III, fig. 1, 2] отличается от типового вида *N. nganasanensis* Ros. более округленной впереди **G**, меньшей величиной **Bcl** и **Pal**, и почти равновеликими **A** и **Ar** (у *nganasanensis* **A** превышает **Ar** почти в два раза).

Вид *N. australica* Makarova, 2021 [Макарова, 2021, табл. 1, фиг. 7] отличается от типового вида *N. nganasanensis* Ros. равной величиной **Ar** и **A** (у *nganasanensis*  $a_1Ar = 0,5 a_1A$ ), немного приподнятым **Ar** над **A**, более широкими **Bcl** ( $bBcl = 0,42 - 0,43 b_3G$ ), которые ушкообразно оттянуты в стороны и крупно гранулированной поверхностью.

Сравнение с видами *N. tavganensis* Rosova, 1963, *N. granulosa* Rosova et Makarova, 2009, дано при их описании.

**Замечания**. Экземпляры *nganasanensis*, встреченные в нганасанском горизонте, представлены ядрами. Они имеют плоскую **A**, направленную субгоризонтально или вперед и вниз. У половины кранидиев, из-за резко углубленного **SPg**, на **A** вдоль этой борозды наблюдается утолщенный валиковидный перегиб поверхности. Из-за этого перегиба, а также из-за плавного углубления **SAr**, нередко создается впечатление, что **A** вогнутая. **Ar** у экземпляров, представленных ядром, резко вздернут вверх. Кранидии из тавгийского горизонта, чаще всего, имеют панцири. У этих экземпляров **A** обычно слабо выпуклая (иногда плоская) и, хотя расположена значительно ниже **G** и **Ar**, и направлена от **G** вперед и вниз, впечатления вогнутости такая **A**, покрытая панцирем, не создает. Возможно, именно указанный выше валиковидный перегиб, наблюдаемый на ядрах, на экземплярах с панцирем, дает слабо выпуклое строение **A**. **Ar** у форм, покрытых панцирем, приподнят над **A** в гораздо меньшей степени, чем на ядрах.

**Р а с п р о с т р а н е н и е .** Переходные слои среднего – верхнего (эвенийского) отделов кембрия. Северо-запад Сибирской платформы, разрезы р. Кулюмбэ (стратотипический и ниже устья р. Горбиячин), кулюмбэйский региоярус, нганасанский (лона *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*) и тавгийский (лона *Koldinia minor* – *Pesaiella perfida*) горизонты.

**М е с т о н а х о ж д е н и е и м а т е р и а л .** р. Кулюмбэ, орактинская свита, слои 802-II-2 – 6 **Cr** (хор.), 2 **Cr** (плох.), 802-II-3 – 3 **Cr** (неполн.), 803-I-3 – 2 **Cr** (хор.), 803-I-3-3 – 1 **Cr** (хор.), 803-I-3b – 1 **Cr** (неполн.), 802-VIII-1 – 1 **Cr** (хор.), 803-I-4 – 7 **Cr** (хор., неполн.), 803-I-6 – 1 **Cr** (неполн.), 803-II-4 – 1 **Cr** (неполн.), 803-II-5b – 1 **Cr** (хор.), 803-III-2 – 1 **Cr** (хор.).

*Nganasanella tavgaensis* Rosova, 1963

Табл. 3, фиг. 2, 3, табл. 4, фиг. 1-3, 7-13, табл. 5, фиг. 1-7, табл. 6, фиг. 3-9

*Nganasanella tavgaensis*: Розова, 1963, с. 10, табл. 1, фиг. 6; 1964, с. 73, табл. XVIII, фиг. 4; Лазаренко, Никифоров, 1968, с. 39, табл. III, фиг. 3-4; Розова, 1977, с. 59, табл. VIII, фиг. 18; Гогин, Пегель, 1997, табл. XXX, фиг. 4

*Nganasanella interminata*: Розова, 1964, с.74, табл. XVIII, фиг. 9-11; Лазаренко, Никифоров, 1968, с.39, табл. III, фиг. 1-2

*Meteroraspis* sp.: Peng et al., 2001a, pl. 15, fig. 4; Peng, 2020, pl. 177, fig. 17

**Г о л о т и п .** **Cr** № 113/1274 ЦКП «Коллекция Геохрон» (г. Новосибирск), орактинская свита, пачка P-14, разрез р. Кулюмбэ [Розова, 1963, табл.1, фиг. 6; 1964, табл. XVIII, фиг. 4; здесь табл. 1, фиг. 2]. Верхний (эвенийский) отдел кембрия, верхняя половина кулюмбэйского региояруса, низы тавгийского горизонта (лоны *Koldinia minor* – *Pesaiella perfida*).

**Д и а г н о з .** **Ar** примерно равен **A** ( $a_1Ar \approx a_1A$ ). **G** равномерно расширяется назад, обычно сглаженная или несет нечеткие прямые боковые борозды. **Bcl** узкие. Наивысшая точка **Bcl** ниже **G**. **Pal** небольшие. Поверхность **Cr** гладкая или редко- мелко бугорчатая.

**О п и с а н и е .** **Cr** небольших размеров (4 – 7 мм), вытянуты по оси. **G** довольно большая, составляет около 1/2  $a_1Cr$ , умеренно равномерно расширяется назад, выпуклая, впереди почти прямая или слабо округлена. **SG** две – три пары, слабо выраженные или отсутствуют. **SD** прямые, довольно глубокие, средней ширины, впереди плавно переходят в более мелкий **SPg**. **SO** почти прямой, по ширине и глубине, как **SD** или немного шире. **O** выпуклый, посередине расширяется, несет небольшой бугорок.

**Cor** средней величины ( $a_1Cor = 0,45 - (0,5) a_1G$ ), четко разделена на примерно равновеликие **A** и **Ar**. **A** слабо выпуклая, от **G** направлена вперед и вниз. **Ar** выпуклый, приподнят относительно **A**, почти равномерно расширен, сужается только в краевых частях. **SAr** почти прямой, четкий, средней ширины и глубины.

**Bcl** узкие, составляют около 1/3 от ширины **G** ( $bBcl = (0,3) - 0,38 b_3G$ ), выпуклые, поднимаются от **SD** вверх и в стороны. Наивысшая точка **Bcl** лежит ниже **G**. **Pal** средней величины, составляют меньше 1/2  $a_1G$ , умеренно изогнутые, отделены от **Bcl** неширокими бороздами. **VI** отсутствуют. **P** небольшие, субтреугольные, наружу выступают незначительно.

**StCor** сначала слабо расходятся, затем становятся субпараллельными. **StPt** резко расходящиеся. Поверхность **Cr** гладкая или мелко гранулированная.

**Изменчивость.** Изучение обширного материала из разреза р. Кулюмбэ (больше 100 кранидиев), в том числе и анализ экземпляров разного размера, которые найдены в одном слое, показал большую изменчивость данного вида. Она заключается в степени расширения назад **G** (от укороченной, умеренно расширяющейся до удлиненной сильно расширяющейся; причем встречаются и иные соотношения – удлиненные, умеренно расширяющиеся и укороченные, сильно расширяющиеся), в степени глубины передней краевой борозды посередине (у одних экземпляров она равномерно углублена на всем протяжении, а у других – посередине становится гораздо более мелкой, чем по бокам, из-за чего на фотоизображениях создается впечатление, что в местах перехода присутствуют удлиненные ямки), в отсутствии или наличии **SG** (2 – 3 пары) и степени грануляции (от гладкой до мелко бугорчатой).

**Сравнение.** От типового вида *N. nganasanensis* отличается, прежде всего, иным соотношением **Ar** и **A**:  $a_1Ar \approx a_1A$  (у *nganasanensis*  $a_1Ar \approx 0,5 a_1A$ ). Несмотря на большую изменчивость *tavgaensis*, указанный признак сохраняется у всех его представителей. Также *tavgaensis* характеризуется чуть более широкими и менее резко приподнимающимися **Bcl**.

От вида *N. glabella* (Kobayashi), 1943 отличается заметно менее сужающейся и менее округленной впереди **G**, а также большими по величине **Bcl** и **Pal**.

От вида *N. australica*, Makarova, 2021 данный вид отличается заметно более приподнятым **Ar** над **A**, менее широкими **Bcl**, не имеющими ушкообразные выступы в стороны, и крупно гранулированной поверхностью.

Сравнения с видами *N. granulosa* Rosova et Makarova, 2009, *N. australica*, Makarova, 2021 дано при их описании.

**Замечания.** Сравнение голотипов *tavgaensis* и *interminata* [Розова, 1963, 1964] в ЦКП «Коллекция Геохрон» (г. Новосибирск) показало, что эти экземпляры практически идентичны. Автором видов А. В. Розовой были указаны такие отличительные признаки *interminata*: чуть более расширенная сзади **G** и тонко-бугорчатая поверхность **Cr** [Розова, 1964, с. 75]. Эти признаки можно отнести к изменчивости, поскольку на новом материале (более 100 кранидиев) они варьируют в разных комбинациях. По новым данным вид *tavgaensis* распространен от верхов сахайского горизонта до низов мадуйского горизонта.

К виду *interminata* были отнесены несколько экземпляров [Розова, 1964, табл. XVIII, фиг. 1-3, 5-8], отличающиеся от голотипа, прежде всего, соотношением **Ar** и **A** ( $a_1Ar = 0,50 - 0,57 a_1A$ ). Относительная величина **Ar** и **A** является одним из основных диагностических признаков видов рода *Nganasanella* и указанное соотношение соответствует виду *nganasanensis*, к которому, вероятнее всего, эти кранидии и принадлежат. Одна из изображенных форм [там

же, табл. XVIII, фиг. 7, 8] несет четкие и глубокие боковые борозды **G**, что в целом не характерно для представителей рода *Nganasanella* – у всех видов данного рода эти борозды либо отсутствуют, либо очень слабые, едва заметные. Тем ни менее, среди *nganasanensis* и реже среди *tavgaensis* встречаются единичные экземпляры с более четко выраженными боковыми бороздами. Непосредственно на образцах эти борозды прослеживаются не так отчетливо, как на фотоизображениях. Указанные экземпляры найдены в слоях, отнесенных к тавгийскому горизонту, а по данным А. В. Розовой [Розова, 1964, рис. 2; 1968, рис. 7] вид *nganasanensis* встречается только в нганасанском горизонте. Новый материал показал, что представители вида *nganasanensis* распространены и в нганасанском, и в тавгийском горизонтах.

Кранидий, определенный как *Meteoraspis* sp. cf. *M. orientalis* Yuan et Yin [Peng et al., 2001a, pl. 15, fig. 4; Peng, 2020, pl. 177, fig. 17], уверено относится к *N. tavgaensis*. Этот экземпляр происходит из зоны *Glyptagnostus reticulatus* Китая. Кранидий, также определенный как *Meteoraspis* sp. cf. *M. orientalis* [Peng, 2020, pl. 177, fig. 18-20] из зоны *G. stolidotus*, отличается от *tavgaensis* сильно округленной впереди **G**, и может быть определен только, как *Nganasanella* sp.

**Р а с п р о с т р а н е н и е .** Верхи среднего отдела и нижняя часть верхнего (эвенийского) отдела кембрия. Северо-запад Сибирской платформы, р.р. Кулюмбэ, Горбиячин, самодийский региоярус, верхняя часть сахайского горизонта, кулюмбэйский региоярус (нганасанский и тавгийский горизонты) и низы горбиячинского региояруса, нижняя часть мадуйского горизонта. Западная часть Сетте-Дабана, р. Алдан (в районе устья р. Керби), усть-майская свита. Китай, зона *Glyptagnostus reticulatus*.

**М е с т о н а х о ж д е н и е и м а т е р и а л .** р. Кулюмбэ, орактинская свита, слои 802-I-3a – 3 **Cr** (неполн.), 802-I-7 – 1 **Cr** (хор.), 802-I-10 – 2 **Cr** (хор.), 802-II-2 – 23 **Cr** (хор.), 4 **Cr** (плох.), 802-II-3 – 2 **Cr** (хор.), 8 **Cr** (неполн.), 802-II-5 – 4 **Cr** (неполн.), 802-II-11 – 4 **Cr** (хор.), 802-III-3b – 1 **Cr** (хор.), 802-VIII-1 – 1 **Cr** (хор.), 802-VIII-2 – 4 **Cr** (неполн.), 802-VIII-5 – 15 **Cr** (хор., неполн.), 802-X-5 – 2 **Cr** (хор.), 2 **Cr** (неполн.), 803-I-3 – 2 **Cr** (хор.), 803-I-3-3 – 4 **Cr** (хор.), 803-I-3b – 5 **Cr** (неполн.), 803-I-4 – 9 **Cr** (неполн.), 803-I-7 – 12 **Cr** (хор., неполн.), 803-I-8 – 2 **Cr** (хор.), 803-II-1 – 7 **Cr** (хор.), 5 **Cr** (плох.), 803-II-4 – 3 **Cr** (неполн.), 803-III-3 – 1 **Cr** (неполн.), 803-III-10 – 1 **Cr** (неполн.), 803-IV-4 – 1 **Cr** (уд.), 802-XII-14 – 1 **Cr** (уд.).

*Nganasanella bella* (Rosova), 1963

Табл. 6, фиг. 13

*Tamaranella bella*: Розова, 1963, с. 10, табл. I, фиг. 5; 1964, с. 76, табл. XVIII, фиг. 12 – 15; Розова, 1977, с. 60, табл. VIII, фиг. 16

*Arachia bella*: Лазаренко, Никифоров, 1968, с. 40, табл. IV, фиг. 14 – 17

*Arachia plana*: Лазаренко, Никифоров, 1968, с. 41, табл. IV, фиг. 11 – 13

Г о л о т и п . Cr № 113/1312 ЦКП «Коллекция Геохрон» (г. Новосибирск), орактинская свита, пачка P-14, разрез р. Кулюмбэ [Розова, 1963, табл. I, фиг. 5; 1964, табл. XVIII, фиг. 14]. Верхний (эвенийский) отдел кембрия, верхи кулюмбэйского регионаруса, тавгийский горизонт (лона *Koldinia minor* – *Pesaiella perfida*).

Д и а г н о з . **A** выпуклая, подковообразно огибает **G**, по оси превышает **Ar** почти в 2 раза. **Ar** от **A** направлен вперед. **G** равномерно расширенная назад, сглаженная или со слабыми, почти прямыми, **SG**, округлена впереди. **Bcl** узкие. Наивысшая точка **Bcl** гораздо ниже **G**. **Pal** маленькие. Поверхность **Cr** гладкая или мелко бугорчатая.

О п и с а н и е . **Cr** небольших и средних размеров (3 – 8 мм), вытянуты по оси, умеренно выпуклые, передний край слабо или умеренно дугообразный. **G** заметно расширяется назад, равномерно умеренно выпуклая, сглаженная или несет слабо выраженные две пары **SG**, впереди округлена. **SD** глубокие, средней ширины, равномерно, довольно резко, сходятся вперед, очень плавно переходят в чуть более узкий и мелкий, дугообразный **SPg**. **O** средней величины, выпуклый, посередине расширен, к бокам сужается. **SO** четкий, слабо дугообразный.

**Cor** средней величины, составляет чуть больше  $1/2 a_1G$ . **A** равномерно выпуклая, плавно переходит в **Bcl**, из-за чего создается впечатление, что она подковообразно огибает округленную впереди **G**. **Ar** широко валиковидно выпуклый, по оси примерно в 2 раза уже, чем **A**, направлен субгоризонтально. **Var** на одном уровне или совсем немного выше, чем **VA**.

**Bcl** очень узкие ( $bBcl = (0,24) - 0,29 b_3G$ ), слабо выпуклые, приподнятые, но лежат значительно ниже **G**. **Pal** маленькие, изогнутые, срединные, отделены от **Bcl** бороздами. **P** субтреугольные, по **a** узкие, по **b** умеренной длины. **StCor** субпараллельные, **StPt** диагонально расходящиеся. **FcCr** гладкий или мелко слабо бугорчатый.

И з м е н ч и в о с т ь . **G** сглаженная или несет слабые **SG**, **FcCr** гладкий или мелко слабо бугорчатый, **Var** равен или чуть выше, чем **VA**.

С р а в н е н и е . От всех других видов *Nganasanella* данный вид отличается заметно выпуклой **A**, которая вместе с **Bcl** подковообразно огибает **G**. Кроме того, от *N. nganasanensis* отличается гораздо менее нависающим **Ar** над **A**, и менее приподнятыми **Bcl**, а от *N. tavgaensis* – иным соотношением **Ar** и **A** (*y tavgaensis* они равновеликие).

З а м е ч а н и я . Ранее на основе вида *bella* был установлен род *Tamaranella* [Розова, 1963, с.10], который в данной работе отнесен к роду *Nganasanella* в качестве младшего синонима (см. замечания к роду).

К виду *bella*, на взгляд автора, относится вид *Apachia plana* Lazarenko, 1968 [Лазаренко, Никифоров, 1968, с. 41, табл. IV, фиг. 11 – 13]. Кранидии, отнесенные к *A. plana*, имеют равномерно выпуклую **G**, что отличает их от представителей рода *Apachia*, для которых характерно резкое поднятие задней части **G**. В то же время, отличительные признаки *plana* от

*bella*, указанные Н.П. Лазаренко (такие как несколько менее выпуклая **G**, отсутствие следов **SG**, менее изогнутый передний край и гладкий **FcCr**) укладываются в изменчивость вида *bella*, который происходит из тех же слоев.

**Р а с п р о с т р а н е н и е .** Верхний (эвенийский) отдел кембрия. Северо-запад Сибирской платформы, стратотипический разрез р. Кулюмбэ и разрез р. Кулюмбэ (ниже устья р. Горбиячин), верхи кулюмбэйского региояруса, тавгийский горизонт (лона *Koldinia minor* – *Pesaiella perfida*), горбиячинский региоярус, мадуйский (лона *Acidaspidina plana* – *Maduina composita*) и низы энцийского (*Lepiduaspidis lepidus* – *Faciura premiera*) горизонты.

**М е с т о н а х о ж д е н и е и м а т е р и а л .** р. Кулюмбэ, орактинская свита, слои 803-I-3-3 – 9 **Cr** (хор., неполн.), 803-I-4 – 3 **Cr** (неполн.), 802-VIII-1 – 2 **Cr** (неполн.), 802-VIII-2 – 5 **Cr** (хор., неполн.), 803-II-2 – 1 **Cr** (неполн.), 803-II-3 – 1 **Cr** (уд.), 802-IX-7, 7b – 6 **Cr** (хор., неполн.), 803-II-4 – 3 **Cr** (уд.), 803-II-5 – 7 **Cr** (хор., неполн.), 803-II-5-1 – 4 **Cr** (неполн.), 803-II-5-1a – 4 **Cr** (неполн.), 2 **Cr** (протоотпечатки), 803-II-5b – 2 **Cr** (неполн.), 803-III-1 – 1 **Cr** (уд.), 802-X-5 – 1 **Cr** (уд.), 803-III-3 – 3 **Cr** (неполн.), 1 **Cr** (протоотпечаток), 803-III-9 – 2 **Cr** (уд.), 802-XII-13 – 4 **Cr** (хор., неполн.), 803-VI-2 – 3 **Cr** (хор.).

*Nganasanella granulosa* Rosova et Makarova, 2009

Табл. 5, фиг. 10

*Nganasanella* sp.: Варламов и др., 2005, с. 65, табл. 3, фиг. 9

*Nganasanella* cf. *interminata*: Varlamov et al., 2006a, p. S45, pl. 3, fig. 9

*Nganasanella granulosa*: в Варламов, Розова, 2009, табл. 1, фиг. 7, 8; Опорный..., т. II, с. 53, табл. 11, фиг. 6-8, табл. 12, фиг. 1-5, табл. I, фиг. 7, табл. II, фиг. 1

**Г о л о т и п .** **Cr** № 973/73 ЦКП «Коллекция Геохрон» (г. Новосибирск), чопкинская свита, слой Ч-1-I-1, разрез р. Чопко [Варламов, Розова, 2009, табл. 1, фиг. 7; Опорный..., т. II, табл. 12, фиг. 1, табл. I, фиг. 7]. Верхний (эвенийский) отдел кембрия, омнинский региоярус, подошва зоны *Glyptagnostus reticulatus* (подзоны *Nganasanella granulosa* – *Acrocephalites levatus*).

**Д и а г н о з .** **A** и **Ar** почти равновеликие, т.е.  $a_1Ar \approx a_1A$ . **G** имеет пережим на уровне передней трети. Первая пара боковых борозд **G** имеет S-образные очертания. **Bcl** узкие. Наивысшая точка **Bcl** ниже **G**. **Pal** небольшие. Поверхность **Cr** средне, крупно бугорчатая.

**С р а в н е н и е .** От типового вида *N. nganasanensis* данный вид отличается пережимом в передней части **G** (у *N. nganasanensis* **G** равномерно сужается вперед), равновеликими **Ar** и **A** (у *N. nganasanensis*  $a_1Ar \approx 0,5 a_1A$ ), S-образными первой парой боковых борозд **G**, менее приподнятыми **Bcl** и бугорчатой поверхностью **Cr** (у *N. nganasanensis* поверхность гладкая).

От *N. tavgaensis* данный вид отличается пережимом в передней части **G**, S-образным очертанием первой пары боковых борозд **G** и средне- крупнобугорчатой поверхностью **Cr** (у *N. tavgaensis* **Cr** гладкий или тонко бугорчатый).

**З а м е ч а н и я .** Вид *granulosa* – единственный вид рода *Nganasanella*, который встречается как в отложениях открыто-морских фаций (р. Чопко, чопкинская свита, низы омнинского региояруса, совместно с *Glyptagnostus reticulatus*), так и в мелководных отложениях верхнего шельфа (р. Кулюмбэ, орактинская свита, средняя часть кулюмбэйского региояруса, низы тавгийского горизонта).

**Р а с п р о с т р а н е н и е .** Верхний (эвенийский) отдел кембрия. Северо-запад Сибирской платформы: Норильский район, р. Чопко, омнинский региоярус, зона *Glyptagnostus reticulatus*, подзона *Nganasanella granulosa* – *Acrocephalites levatus* и подошва подзоны *Eugonocare tessellatum*; Игарский район, разрез р. Кулюмбэ, кулюмбэйский региоярус, низы тавгийского горизонта (лоны *Koldinia minor* – *Pesaiella perfida*).

**М е с т о н а х о ж д е н и е и м а т е р и а л .** р. Чопко, чопкинская свита, слои Ч-1-I-1 – 1 Cr (хор.), сл. 136 – 3 Cr (неполн.), Ч-1-I-7 – 1 Cr (неполн.), Ч-3-I-1 – 3 Cr (неполн.); р. Кулюмбэ, орактинская свита, слой 802-VIII-2 – 1 Cr (хор.).

*Nganasanella cf. australica* Makarova, 2021

Табл. 3, фиг. 8

**О п и с а н и е .** Cr средних размеров ( $a_1Cr = 9$  мм), умеренно выпуклый, не удлинённый, т.е.  $a_1Cr \approx b_3Cr$ . Передний край Cr слабо дугообразный. G средней величины, занимает чуть больше  $1/2 a_1Cr$ , резко равномерно расширяется назад, умеренно выпуклая, впереди немного округлена. SG отсутствуют. SD прямые, широкие и глубокие, почти не изменяются на всем своем протяжении. SPg слабо дугообразный, гораздо более мелкий и узкий, чем SD.

Cor средней величины, составляет около  $1/2 a_1G$ , разделена на почти равновеликие, равномерно слабо выпуклые A и Ar. Ar немного возвышается над A. SAR слабо дугообразный, по ширине, как SD, но гораздо более мелкий, а посередине становится совсем мелким.

Bcl небольшие ( $bBcl = 0,42 b_3G$ ), слабо выпуклые, поднимаются вверх, и ушкообразно оттянуты в стороны. Pal недлинные ( $cPal \approx 0,47 a_1G$ ), сильно изогнутые, срединные, отделены от Bcl широкими бороздами. VI отсутствуют. P небольшие, слабо выпуклые, субтреугольные, наклонены вниз и в стороны. Поверхность Cr средне-, редко бугорчатая.

**З а м е ч а н и я .** По основным морфологическим признакам данный экземпляр укладывается в диагноз и описание вида *N. australica* и занимает близкое ему стратиграфическое положение, но поскольку имеет неполную сохранность, определен в открытой номенклатуре.

Вид *australica* описан в работе [Макарова, 2021, с. 931]. Голотип вида установлен на Cr хорошей сохранности из разреза Браунс Крик (Browns Creek) западного Квисленда Австралии [Henderson, 1976, табл. 50, фиг. 6]. Ранее данный Cr был отнесен автором рода *Prismenaspis* Хендерсоном к *P. propinquum* (Whitehouse). Голотипом вида *P. propinquum* является пигидий и

полный дорсум этого вида пока не найден, поэтому нет достоверных данных полагать, что указанный **Cr** соответствует пигидию *P. propinquum*.

В разрезе Браунс Крик представители вида *N. australica*, фотоизображения которых приведены Хендерсоном, происходят из лоны *Proceratorpyge cruptica*, непосредственно перекрывающей зону *Glyptagnostus reticulatus*.

М е с т о н а х о ж д е н и е и м а т е р и а л . р. Чопко, чопкинская свита, слой 136 – 1 **Cr** (неполн.). Верхний (эвенийский) отдел кембрия, омнинский региоярус, подошва зоны *Glyptagnostus reticulatus* (подзоны *Nganasanella granulosa* – *Acrocephalites levatus*).

Род *Apachia* Frederickson, 1949

Типовой вид. *Apachia trigonis* [Frederickson, 1949, p. 346, pl. 70, figs. 14-17]. Верхний отдел кембрия, зона *Elvinia*, формация Honey Creek, штат Оклахома, США.

Д и а г н о з . **Cr** очень выпуклый, прежде всего за счет очень выпуклой **G**, выпуклость которой неравномерна: в передней части она постепенно приподнимается от **SPg**, достигая максимума в задней части, где резко, почти вертикально «обрывается» к **O**. **Cor** направлена вперед и вниз. **Tm** довольно резко наклонены в стороны и вниз. **Bcl** узкие, слабо приподнимаются от **SD**. **O** выпуклый, равномерно расширенный, или чуть сужается по бокам.

С р а в н е н и е . От близкого рода *Nganasanella* отличается неравномерной и гораздо более выпуклой **G**, направленной вниз **Cor** (то есть, при взгляде сбоку и **A**, и **Ar** наклонены вперед и вниз, а у *Nganasanella* **A** наклонена вниз, а **Ar** от **A** направлен вперед и вверх, или вперед), более резко наклоненными в стороны **Tm** и практически равномерно расширенным **O**.

З а м е ч а н и я . С представителями рода *Apachia* очень сходны кранидии *Nganasanella bella* – в целом по строению **Cr**, величине **Cor**, выпуклой **A**, узким **Bcl**, расширяющейся назад и округленной впереди **G**, величине **Pal**. Отличие состоит только в отсутствии у *N. bella* характерной для *Apachia* большой выпуклости задней части **G** (что у мелких, что у крупных экземпляров), а также в менее опущенных вниз **Tm** и направленном вперед **Ar** от **A**. Вероятно, *N. bella* и *Apachia sima*, которые появились с основания тавгийского горизонта, являются двумя параллельными ветвями развития с общим предком – одним из видов *Nganasanella*, который начал свое развитие в более древних отложениях, в верхней части сахайского горизонта.

На взгляд автора, в род *Apachia* включаются следующие виды: типовой вид *A. trigonis* [Frederickson, 1949, pl. 70, figs. 14-17; Stitt, 1971, pl. 2, fig. 8], *A. butlerensis* (Freder.) [Frederickson, 1949, pl. 69, figs. 16, 17, non 18; Palmer, 1965, pl. 3, figs 10, 13; non Pratt, 1992, pl. 12, figs. 8-10], *A. sima* Lazarenko [Лазаренко, Никифоров, 1968, табл. 7, фиг. 18-26; Захаров, Крутий, 1990, табл. 2, фиг. 9-11], *A. cupidata* Ivshin [Ившин, 1962, табл. 9, фиг. 2-4]. Два близких к *cupidata* вида (*manipularis* Ivsh. и *seletorum* Ivsh.) из тех же слоев торткудукской осадочно-

эффузивной свиты Центрального Казахстана имеют гораздо менее выпуклую **G**, и могут быть отнесены к роду *Apachia* только под вопросом.

**Р а с п р о с т р а н е н и е .** Нижняя половина верхнего (эвенийского) отдела кембрия. США, штат Оклахома, формация Honey Creek, зона Elvinia; штат Невада, район McGill, зона Dunderbergia; Казахстан, бассейн р. Селета, селетинский горизонт (с *Irvingella*). Россия, Сибирская платформа: северо-запад, р. Кулюмбэ, кулюмбэ́йский региоярус, тавгийский горизонт (лона *Koldinia minor* – *Pesaiella perfida*) и основание горбиячинского региояруса, подошва мадуйского горизонта (лоны *Acidaspidina plana* – *Maduina composita*); северо-восток, Оленекское поднятие, левобережье р.р. Оччугуй, Олонгдо (совместно с *Saonella? menensis* A.Zakharov).

*Apachia sima* Lazarenko, 1968

Табл. 6, фиг. 12

*Apachia sima*: Лазаренко, Никифоров, 1968, с. 42, табл. 7, фиг. 18-26; Захаров, Крутий, 1990, с. 26, табл. 2, фиг. 9-11

**Г о л о т и п .** Cr № 82/9969 ЦНИГР Музей им. Ф.Н. Чернышева (г. Санкт-Петербург), орактинская свита, разрез р. Кулюмбэ [Лазаренко, Никифоров, 1968, табл. 7, фиг. 18]. Верхний кембрий, зона Maspakites-Idahoia-Raashellina (соответствующая мадуйскому горизонту).

**Д и а г н о з .** Cor большой величины, **a<sub>1</sub>Ar** примерно в 2 раза меньше, чем **a<sub>1</sub>A**, **SAr** посередине более мелкий, чем по бокам, **Pal** небольшие.

**О п и с а н и е .** Cr небольших и средних размеров (3,5 – 9 мм), немного вытянуты по оси, в целом, очень выпуклые. Передний край слабо или умеренно дугообразный. **G** большая (**a<sub>1</sub>G** = (0,59) **a<sub>1</sub>Cr**), резко расширяется назад, впереди округлена, очень выпуклая, причем выпуклость распределена неравномерно: в передней части выпуклость начинает постепенно увеличиваться, достигая значительного максимума в задней части, от которой задний край **G** почти отвесно направлен вниз к **O**. **SG** очень слабые: **S<sub>1</sub>G** длинные, довольно резко направлены назад, **S<sub>2</sub>G** практически неразличимы, назад скошены слабо. **SD** довольно глубокие, средней ширины. **SPg** более мелкий и узкий, чем **SD**, дугообразный, выпуклостью вперед, прослеживается четко. **SO** дугообразный, выпуклостью назад, более широкий и глубокий, чем **SD**. **O** большой, выпуклый, немного сужается по краям.

**Cor** большая (**a<sub>1</sub>Cor** = (0,52) **a<sub>1</sub>G**), направлена вперед и вниз. **A** почти плоская или слабо выпуклая, **Tm** довольно резко наклонены к передне-боковым углам **Cr**. **Ar** выпуклый, гораздо более узкий, чем **A** (**a<sub>1</sub>Ar** = 0,5 **a<sub>1</sub>A**), почти не изменяется на своем протяжении. **SAr** умеренно дугообразный, довольно широкий, средней глубины, посередине более мелкий, чем по бокам.

**Bcl** узкие (**bBcl** = (0,33) **b<sub>3</sub>G**), слабо выпуклые, немного приподнимаются от **SD**, и далее направлены субгоризонтально. **Pal** небольшие, составляют около 1/3 **a<sub>1</sub>G**, изогнутые, лежат на одном уровне с **Bcl**. **StCor** субпараллельные, **StPt** диагонально расходящиеся. **FcCr** гладкий

или мелко бугорчатый.

**С р а в н е н и е .** От очень сходного типового североамериканского вида *A. trigonis* [Frederickson, 1949, p. 346, pl. 70, figs. 14-17] данный вид отличается большей величиной **Cor**, иным соотношением **a<sub>1</sub>Ar** к **a<sub>1</sub>A** (у *trigonis* **a<sub>1</sub>Ar** меньше, чем **a<sub>1</sub>A** в 1,5 раза, а у *sima* – в 2 раза), неравномерной глубиной **SAr**, который становится более мелким в средней части (у *trigonis* **SAr** одинаковый по всей своей длине) и чуть большими по величине **Pal**.

**Р а с п р о с т р а н е н и е .** Верхний (эвенийский) отдел кембрия. Сибирская платформа: северо-запад, разрез р. Кулюмбэ, верхи кулюмбэйского региояруса, тавгийский горизонт (лона *Koldinia minor* – *Pesaiella perfida*), основание горбиячинского региояруса, подошва мадуйского горизонта (лоны *Acidaspidina plana* – *Maduina composita*); северо-восток, Оленекское поднятие, левобережье р.р. Оччугуй, Олонгдо (совместно с *Saonella? menensis* A.Zakharov).

**М е с т о н а х о ж д е н и е и м а т е р и а л .** р. Кулюмбэ, орактинская свита, слои 803-I-3b – 1 **Cr** (хор.), 802-VIII-1 – 1 **Cr** (хор., неполн.), 803-II-3 – 5 **Cr** (хор., неполн.), 802-IX-7, 7b – 2 **Cr** (неполн.), 803-II-4 – 1 **Cr** (хор.), 803-II-5 – 1 **Cr** (хор.), 803-II-5-1a – 1 **Cr** (хор.), 802-X-5 – 1 **Cr** (хор.), 802-X-5/2 – 6 **Cr** (хор., неполн.), 803-III-3 – 1 **Cr** (хор.).

#### СЕМЕЙСТВО SATILLICERPHALIDAE RAYMOND, 1938

Род *Buttsia* Wilson, 1951

**Т и п о в о й в и д .** *Buttsia drabensis* Wilson, 1951 [Wilson, 1951, pl. 89, fig. 12, 19-21, 24]. Верхний кембрий, зоны *Pseudosaratogia magna* и *Elvinia* Северной Америки.

**Д и а г н о з .** **Cr** вытянут по линии **b**, **G** расширяется вперед, где умеренно округлена или притуплена, **Cor** четко разделена на **A** и **Ar** (у некоторых видов **A** прослеживается только по бокам), **O** средней или большой величины, иногда несет шип, **Pal** умеренной величины, **P** маленькие, **Tor** короткие (по **b**), имеют небольшой перегиб вниз.

**С р а в н е н и е .** От рода *Komaspidella* Kobayashi, 1938 [Kobayashi, 1938, p. 174] отличается вытянутым в ширину (по линии **b**) **Cr**, более короткой, расширяющейся вперед и притупленной впереди **G**, большим по величине **O**, который нередко несет шип, наличием **Ar** и более короткими (по **b**) **Tor**, которые имеют перегиб в средней части.

От рода *Buttsina* Rosova, 1968 [Розова, 1968, с. 92] из стратотипа мадуйского горизонта р. Кулюмбэ данный род отличается расширяющейся вперед **G**, наличием **Ar** (у *Buttsina* **Cor** вся слитая и узким валиком окаймляет **G**), гораздо меньшими по величине **P** и **Tor**, и более длинными **Pal**.

**З а м е ч а н и я .** В разрезах Северной Америки типовой вид *B. drabensis* встречен в отложениях нижней половины верхнего кембрия, в зонах *Pseudosaratogia magna* и *Elvinia* [Wilson, 1951, Stitt, 1977], что стратиграфически гораздо выше видов рода *Buttsia* из Сибири и Китая, найденных в среднекембрийских слоях (ниже слоев с *Glyptagnostus stolidotus*)

[Лазаренко, 1966; Peng et al., 2001a]. Род имеет широкий стратиграфический интервал распространения. Новый вид *B. mala* установлен в низах нганасанского горизонта, который является переходным подразделением среднего – верхнего кембрия в мелководных фациях Сибирской платформы, и таким образом является связующим промежуточным звеном между среднекембрийскими видами Азии и верхнекембрийским видом Северной Америки.

**Р а с п р о с т р а н е н и е .** Нижняя половина верхнего кембрия Северной Америки, зоны *Pseudosaratogia magna*, *Elvinia*. Верхняя часть среднего кембрия России, Китая: Сибирская платформа, северо-запад, разрез р. Кулюмбэ, низы кулюмбэйского региояруса, низы нганасанского горизонта (лоны *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*); северо-восток, разрез р. Лена (ниже пос. Чекуровка), чомурдахский горизонт, зона *Agnostus pisiformis* – *Homagnostus fecundus*, разрез р. Хос-Нелегэ, зоны *Proagnostus bulbosus* и *Clavagnostus spinosus*; Горный Алтай, разрез р. Большая Иша; Китай, район Хунань, зоны *Proagnostus bulbosus* и *Linguagnostus reconditus*.

*Buttsia mala* sp. nov.

Табл. 12, фиг. 5

**Н а з в а н и е в и д а .** От *mala* лат. – щека.

**Г о л о т и п .** Cr № 392, табл. 12, фиг. 5, слой 802-II-2, орактинская свита, разрез р. Кулюмбэ. Верхний средний кембрий, низы кулюмбэйского региояруса, нганасанского горизонта (лоны *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*).

**Д и а г н о з .** **Bcl** умеренной ширины, составляют  $>1/3$  от **b<sub>3</sub>G**, передний край **Cr** прямой, **A** по оси примерно равна **Ar**, **G** несет четкие **SG**, **SpO** отсутствует.

**О п и с а н и е .** **Cr** небольших размеров (**a<sub>1</sub>Cr** = (2,75) мм), вытянут по линии **b**, передний край прямой, с тенденцией изгиба назад. **G** большая (**a<sub>1</sub>G** = (0,69) **a<sub>1</sub>Cr**), очень выпуклая, резко возвышается над остальными частями **Cr**. **G** расширяется вперед до уровня переднего края **Pal**, а затем сужается, впереди притуплена. **S<sub>1</sub>G** четкие, довольно глубокие, с изгибом скошены назад; **S<sub>2</sub>G** очень мелкие, слабо заметные, поперечные. **SD** умеренной ширины, довольно глубокие, расходящиеся до уровня переднего края **Pal**, а затем сходящиеся. **SPg** более мелкий, чем **SD**, почти прямой. **SO** седловидный, посередине более мелкий, чем по бокам. **O** большой (**a<sub>1</sub>O** = (0,27) **a<sub>1</sub>G**), выпуклый, в средней части резко расширен.

**Cor** по оси очень узкая (**a<sub>1</sub>Cor** = 0,15 **a<sub>1</sub>G**), разделена на равновеликие **A** и **Ar**. Посередине **A** (в районе **Sp**) плоская, пониженная относительно боковых выпуклых участков. **Ar** валиковидный, имеет небольшой изгиб назад. **SAr** слабо различим.

**Bcl** небольшие (**bBcl** = (0,37) **b<sub>3</sub>G**), умеренно выпуклые, от **SD** направлены в стороны и вниз. **Pal** умеренной величины (**cPal** = (0,37) **a<sub>1</sub>G**), узкие, уплощенные, слабо скошенные, срединные, отделены от **Bcl** узкими бороздами. **VI** утолщенные, нечеткие, почти поперечные.

**Tor** выпуклые, довольно короткие (по **b**), равномерно расширенные, имеют перегиб вниз в средней своей части. **StCor** короткие, сходящиеся, **StPt** расходящиеся. **FcCr** гладкий.

Абсолютные размеры, в мм

| слой     | №   | $a_1Cr$ | $a_1A$ | $a_1Ar$ | $a_1Cor$ | $a_1G$ | $b_{mx}G$ | $b_3G$ | $b_5G$ | $bBcl$ | $cPal$ |
|----------|-----|---------|--------|---------|----------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|
| 802-II-2 | 392 | 2,75    | 0,15   | 0,15    | 0,3      | 1,9    | 2,0       | 1,9    | 1,8    | 0,7    | 0,7    |

С р а в н е н и е . От типового вида *B. drabensis* Wilson, 1951 [Wilson, 1951, pl. 89, fig. 12, 19-21, 24] новый вид отличается большей величиной **Bcl** и **Cor**, наличием **A**, гораздо более четкими и глубокими **SG**, а также более притупленной впереди **G**.

От наиболее близкого вида *B. pinga* Lazarenko, 1966 [Лазаренко, 1966, с. 70, табл. 8, фиг. 9-20] новый вид отличается заметно более широкими **Bcl** (у *pinga* **Bcl** составляют 1/4 от  $b_3G$ ), прямым передним краем **Cr**, менее выпуклым **Ar**, который немного изогнут назад и отсутствием **SpO**. Вид *pinga* впервые описан из зоны *Agnostus pisiformis* – *Homagnostus fecundus* чомурдахского горизонта разреза р. Лена (ниже пос. Чекуровка). Также он найден в зонах *Proagnostus bulbosus* и *Clavagnostus spinosus* разреза р. Хос-Нелегэ [Лазаренко и др., 2008].

От вида *parvula* Khramova, 1977 [Храмова, 1977, с. 66, табл. 15, фиг. 1, 2] новый вид отличается несколько бóльшими по величине **Bcl**, прямым передним краем **Cr**, четко прослеживающейся посередине **A**, изогнутым назад и менее выпуклым **Ar**, и притупленной впереди **G**. Вид *parvula* при первоописании не имеет точной привязки, указано только, что кранидии происходят из чукукской свиты разреза р. Энгян [там же].

З а м е ч а н и я . К виду *parvula*, вероятно, относится кранидий, определенный как *Buttsia* sp., из разреза р. Большая Иша (северо-восточный Алтай) [Романенко, 1977, табл. 15, фиг. 18].

Р а с п р о с т р а н е н и е . Верхи среднего кембрия. Северо-запад Сибирской платформы, разрез р. Кулюмбэ, низы кулюмбэйского региояруса, низы нганасанского горизонта (лоны *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*).

М е с т о н а х о ж д е н и е и м а т е р и а л . р. Кулюмбэ, орактинская свита, слой 802-II-2 – 1 **Cr** (хор.).

## СЕМЕЙСТВО ALOKISTOCARIDAE RESSER, 1939

Род *Pedinocephalites* Rosova, 1964

Т и п о в о й в и д . *Pedinocephalina divulgata* Lazarenko, 1960 [Лазаренко, 1960, с. 30].  
Переходные слои среднего и верхнего кембрия. Сибирская платформа, разрез р. Кулюмбэ, кулюмбэйский региоярус, нганасанский и тавгийский горизонты.

Д и а г н о з . **Cr** рельефные, субквадратные, т.е.  $a_1Cr \approx b_3Cr$ . **G** узкая, удлиненная, слабо или умеренно сужается вперед. **Ar** слабо выпуклый, направлен вперед и вверх. **Bcl** средней

величины, довольно резко подняты вверх и в стороны. **StCor** заметно расходящиеся. Поверхность **Cr** покрыта редкими, мелкими или средней величины бугорками.

**С р а в н е н и е**. От очень близкого и более молодого рода *Pedinocephalina* Rosova, 1960 (Розова, 1960, с. 70) данный род отличается субквадратным очертанием **Cr** (у *Pedinocephalina* **Cr** вытянут по линии **b**), более узкой и удлиненной **G**, менее расходящимися **StCor** и редкими, а не частыми, более маленькими бугорками на поверхности **Cr**.

**Р а с п р о с т р а н е н и е**. Самые верхи среднего кембрия, низы кулюмбэйского региояруса, нганасанский горизонт (лона *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*) и низы верхнего (эвенийского) отдела кембрия, тавгийский горизонт (лоны *Koldinia minor* – *Pesaiella perfida*). Сибирская платформа, стратотипический разрез р. Кулюмбэ и разрезы р.р. Хантайка, Алдан.

*Pedinocephalites divulgatus* (Lazarenko), 1960

Табл. 7, фиг. 4 – 6

*Pedinocephalina divulgata*: Лазаренко, 1960, с. 30, табл. IV, фиг. 5-8; Лазаренко, Никифоров, 1968, табл. II, фиг. 12, 13

*Pedinocephalites divulgatus*: Розова, 1977, с. 55, табл. IV, фиг. 28-30

*Pedinocephalites minimus*: Розова, 1964, с. 91, табл. XVII, фиг. 18-19

**Г о л о т и п**. **Cr** ЦНИГР Музей им. акад. Ф.Н. Чернышева (г. Санкт-Петербург), орактинская свита, обр. 425γ, разрез р. Кулюмбэ [Лазаренко, 1960, табл. IV, фиг. 5]. Верхи среднего кембрия, низы зоны *Pedinocephalina* – *Toxotis*(?), подзоны *Nganasanella tavgaensis* (соответствующие низам нганасанского горизонта).

**Д и а г н о з**. Единственный вид рода.

**О п и с а н и е**. **Cr** от небольших до крупных размеров ( $a_1Cr = 1,5 - 14,0$  мм), довольно рельефные, пропорционально вытянутых очертаний, т.е.  $a_1Cr \approx b_3Cr$ , впереди заметно дугообразный. **G** умеренно выпуклая, удлиненная, слабо или умеренно расширяется назад, впереди округлена. **SG** три пары, разной степени выраженности (от умеренной до очень слабой), имеют вид удлиненных вмятин, иногда совсем короткие, иногда довольно длинные. **S<sub>1</sub>G** косые, шире, чем **SD**, **S<sub>2</sub>G** тоже косые, но более короткие и узкие, чем **S<sub>1</sub>G**, **S<sub>3</sub>G** почти прямые, часто слабо различимые. **SD** почти прямые, довольно узкие и мелкие. **SPg** слабо дугообразный, заметно более мелкий, чем **SD**, иногда практически сливается с поверхностью **Cr**. Иногда из-за резкого перехода от более глубоких **SD** к более мелкому **SPg** в месте их перехода можно наблюдать нечеткие **Fs**. **SO** почти прямой, более узкий, чем **SD**, часто смотрится, как щель. **O** слабо выпуклый, посередине почти не расширяется, иногда несет срединный бугорок.

**Cor** большая ( $a_1Cor = 0,61-0,89 a_1G$ ), у более маленьких экземпляров ее величина по оси относительно **G**, меньше, чем у более крупных. **A** слабо выпуклая, направлена

субгоризонтально вперед. **Ar** тоже слабо выпуклый, поднимается от **A** вперед и вверх примерно под углом 45°, почти равномерно расширен и лишь к краям сужается. Величина **Ar** обычно заметно меньше, чем **A**, но встречаются экземпляры, у которых **a<sub>1</sub>Ar** немного меньше, чем **a<sub>1</sub>A**. **SAr** дугообразный, по ширине и глубине, как **SD** или в виде перегиба поверхности; иногда несет мелкие, маленькие, неявно выраженные, ямки.

**Bcl** средней величины ( $bBcl = 0,44 - 0,53 b_3G$ ), плоские, направлены от **SD** в вверх и в стороны, сначала более полого, а затем более резко. **VBcl** находится примерно на одном уровне с **VG** или немного выше. **Pal** немного сдвинуты назад, небольшого размера, плоские, широкие, расположены на вершине **Bcl**, полностью сливаются с ними и направлены от них вверх и в стороны, т.е. лежат выше **Bcl**. **SPal** отсутствуют. **VI** косые, обычно слабо прослеживаются, иногда более четко, нередко на их месте наблюдаются мелкие борозды. **P** плоские, узкие по линии **a**, субтреугольные. **Tor** довольно короткие. **StCor** длинные, резко расходящиеся до пересечения с **SAr**, **StPt** короткие, диагонально расходящиеся. Поверхность **Cr** покрыта редкими, мелкими и средней величины бугорками.

Абсолютные размеры, в мм

| слой       | №    | <b>a<sub>1</sub>Cr</b> | <b>a<sub>1</sub>Cor</b> | <b>a<sub>1</sub>A</b> | <b>a<sub>1</sub>Ar</b> | <b>a<sub>1</sub>G</b> | <b>b<sub>3</sub>G</b> | <b>bBcl</b> | <b>cPal</b> |
|------------|------|------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------|-------------|
| 802-II-2   | 131  | 6,6                    | 2,9                     | 1,7                   | 1,2                    | 3,4                   | ≈3,0                  | ≈1,6        |             |
| 802-II-3   | 300  | 13,8                   | 5,8                     | 3,8                   | 2,0                    | 6,5                   | 5,7                   | 3,3         |             |
| 803-I-3-3  | 134  | 6,1                    | 2,5                     | 1,3                   | 1,2                    | 3,1                   | 2,6                   | ≈1,2        |             |
| 802-VIII-5 | 117a | 3,0                    | 1,1                     | 0,6                   | 0,5                    | 1,6                   | 1,35                  | 0,6         | ≈0,5        |

И з м е н ч и в о с т ь . Варьируют относительные величины **Cor** к **G** (у более маленьких экземпляров **Cor** немного меньше) и **Ar** к **A**, степень сужения **G** вперед (от слабо до умеренной) и расчленение **G** (от практически сглаженной до умеренной выраженности **SG**), наличие слабых **VI** или борозд на их месте, и наличие или отсутствие неявно выраженных ямок на **SAr**.

З а м е ч а н и я . А.В. Розова при установлении вида *P. minimus* [Розова, 1964, с. 91, табл. XVII, фиг. 18-19] привела следующие отличительные признаки его от *P. divulgatus*: более мелкие размеры **Cr**, менее резко сужающаяся вперед **G**, слабо выраженные следы **SG** или их отсутствие, наличие точечных углублений на **SAr** и слабо выраженные или не выраженные **Fs**. По данным А.В. Розовой *minimus* развит только в тавгийском горизонте [там же, Рис. 2; Розова, 1968, Рис. 7], при этом был выбран видом-индексом для лоны нганасанского горизонта [Розова в Фанерозой..., 1984]. Новый материал показал, что выше приведенные признаки встречаются в разных сочетаниях: и у мелких, и у более крупных экземпляров наблюдаются **G** разной степени сужения вперед. Причем у тех, у которых **G** более резко сужается, **SG** могут быть также практически не развиты, как и у тех, у которых менее резко сужается. Также относится и к наличию ямок на **SAr** и **Fs**. Маленького размера экземпляры, определенные А.В. Розовой, как

*minimus* (около 4 мм), в новой коллекции найдены не только в тавгийском горизонте, но и в слоях нганасанского горизонта. Учитывая одно стратиграфическое положение и отсутствие четких отличительных критериев, мы считаем *minimus* младшим синонимом *divulgatus*.

Кранидий, определенный как *Pedinocephalina* cf. *divulgata* [Гогин, Пегель, 1997, с. 126, табл. XXXI, фиг. 10] из верхнекембрийских слоев усть-майской свиты разреза р. Алдан имеет чрезвычайно большую **Cor**, по оси превышающую **G** (у *divulgatus* **Cor** меньше, чем **G**) и заметно более широкие **Bcl** по **b**. По этим причинам, данную форму следует относить к *Pedinocephalites* aff. *divulgatus*.

Р а с п р о с т р а н е н и е . Переходные слои среднего – верхнего кембрия. Северо-запад Сибирской платформы, разрез р. Кулюмбэ, верхи среднего кембрия, низы кулюмбэйского региояруса, нганасанский горизонт (лона *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*); верхний (эвенийский) отдел кембрия, верхи кулюмбэйского региояруса, тавгийский горизонт (лона *Koldinia minor* – *Pesaiella perfida*).

М е с т о н а х о ж д е н и е и м а т е р и а л . р. Кулюмбэ, орактинская свита, слои 802-II-2 – 5 **Cr** (неполн.), 802-II-3 – 1 **Cr** (хор.), 1 **Cr** (неполн.), 802-III-3а – 1 **Cr** (хор.), 802-VIII-7 – 1 **Cr** (противоотпечаток), 802-IX-7в – 2 **Cr** (неполн.), 803-I-4 – 1 **Cr** (хор.), 1 **Cr** (неполн.), 803-I-8 – 1 **Cr** (хор.), 803-II-4 – 1 **Cr** (хор.), 2 **Cr** (неполн.), 1 **Cr** (противоотпечаток), 803-II-5-1а – 1 **Cr** (хор.).

#### СЕМЕЙСТВО LORENZELLIDAE W.ZHANG, 1963

##### Род *Pauciella* Rosova, 1964

Т и п о в о й в и д . *Lorenzella? prima* Lazarenko, 1960 [Лазаренко, 1960, с. 20]. Верхи среднего кембрия, самодийский региоярус, верхи сахайского горизонта и низы кулюмбэйского региояруса, нганасанский горизонт; верхний (эвенийский) отдел кембрия, верхи кулюмбэйского региояруса, тавгийский горизонт. Северо-запад Сибирской платформы, разрез р. Кулюмбэ.

Д и а г н о з . **Cr** очень маленьких размеров, слабо выпуклые, **Cor** довольно большая, составляет чуть меньше  $3/4$  **a<sub>1</sub>G**, уплощенная, **Bcl** небольшие, слабо выпуклые, **StCor** расходящиеся, **O** массивный, сзади дугообразно округлен.

С р а в н е н и е . От *Lorenzella* Kobayashi, 1935 [Kobayashi, 1935, р. 210] отличается гораздо меньшей величиной **Cr**, большей величиной и меньшей выпуклостью **Cor**, более узкими и менее выпуклыми **Bcl** и расходящимися **StCor**.

З а м е ч а н и е . Ранее считалось, что в стратотипическом разрезе р. Кулюмбэ типовой вид *P. prima* распространен только в низах орактинской свиты, в нганасанском и тавгийском горизонтах [Розова, 1964; Лазаренко, Никифоров, 1968]. Новые данные показали, что этот вид начинает встречаться с верхней части лабазной свиты (с сахайского горизонта). Кроме того,

выяснилось, что *Pauciella spinosa* sp. nov. распространен до низов мадуйского горизонта, то есть вертикальный диапазон рода расширился.

**Р а с п р о с т р а н е н и е .** Верхи среднего кембрия, самодийский региоярус, сахайский горизонт, низы кулюмбэйского региояруса, нганасанский горизонт. Верхний (эвенийский) отдел кембрия, верхи кулюмбэйского региояруса, тавгийский горизонт, горбиячинский региоярус, низы мадуйского горизонта. Сибирская платформа, разрезы pp. Кулюмбэ, Котуй, Алдан.

*Pauciella spinosa* sp. nov.

Табл. 15, фиг. 12, 13

**Н а з в а н и е в и д а .** От *spina* *лат.* – шип.

**Г о л о т и п .** **Cr** № 416, табл. 15, фиг. 13, слой 802-XI-5, орактинская свита, разрез р. Кулюмбэ. Верхний (эвенийский) отдел кембрия, горбиячинский региоярус, низы мадуйского горизонта (лоны *Acidaspidina plana* – *Maduina composita*).

**Д и а г н о з .** **G** усечено-коническая, **SO** очень мелкий, почти сливается с поверхностью **Cr**, **O** слабо выпуклый, несет массивный **SpO**, **StPt** дугообразные, **FcCr** средне-, крупно бугорчатый.

**О п и с а н и е .** **Cr** очень маленькие ( $a_1Cr = \text{до } 3,0 \text{ мм}$ ), вытянутые по оси, в целом слабо выпуклые. **G** небольшая ( $a_1G = 0,43 - 0,46 a_1Cr$ ), усечено-коническая, резко равномерно расширяется назад. **SG** три пары, в виде недлинных насечек, скошенных назад, которые практически не прослеживаются. **SD** умеренной ширины, глубокие, прямые. **SPg** прямой, по ширине, как **SD**, но заметно более мелкий. **SO** очень мелкий, широкий, прямой. **O** слабо выпуклый, резко расширяется и вытягивается в массивный недлинный субтреугольный шип с широким основанием.

**Cor** большая ( $a_1Cor = 0,64 - 0,71 a_1G$ ), уплощенная, направлена вперед, и умеренно наклонена к передне-боковым углам **Cr**. **A** равна или немного больше **Ar** ( $a_1A \geq a_1Ar$ ). **A** и **Ar** слабо выпуклые, лежат на одном уровне. **SAr** слабо дугообразный, узкий и мелкий, посередине становится очень мелким, иногда практически не прослеживается.

**Bcl** средней величины ( $bBcl = 0,57 - 0,60 b_3G$ ), слабо выпуклые, от **SD** направлены в стороны. **VBcl** ниже **VG**. **Pal** очень маленькие ( $cPal = 0,35 a_1G$ ), выпуклые, зерновидные, срединные или немного сдвинуты вперед, лежат примерно на одном уровне с **VBcl**. **SPal** напротив середины **Pal** очень мелкие, а напротив их концов – глубокие. **VI** не прослеживаются. **P** небольшие, субтреугольные. **Tor** умеренной величины, наружу резко расширяются. **StCor** расходящиеся. **StPt** дугообразные, резко расходящиеся. **FcCr** часто равномерно средне-, крупно бугорчатый.

## Абсолютные размеры, в мм

| слой      | №    | a <sub>1</sub> Cr | a <sub>1</sub> Cor | a <sub>1</sub> A | a <sub>1</sub> Ar | a <sub>1</sub> G | b <sub>1</sub> G | b <sub>3</sub> G | b <sub>5</sub> G | bBcl | cPal |
|-----------|------|-------------------|--------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------|------|
| 802-XI-5  | /416 | 3,0               | 0,9                | 0,5              | 0,4               | 1,4              | 0,8              | 0,95             | 1,2              | 0,55 | 0,5  |
| 803-III-4 | /415 | 1,6               | 0,5                | 0,25             | 0,25              | 0,7              | 0,35             | 0,5              | 0,65             | 0,3  | 0,25 |

**С р а в н е н и е .** От типового вида *P. prima* отличается усеченно-конической (а не округленной впереди) **G**, очень мелким **SO**, который почти сливается с поверхностью **Cr**, слабо выпуклым **O**, наличием мощного **SpO**, дугообразными **StPt** и крупно бугорчатым **FcCr**.

По бугорчатому **FcCr** новый вид сходен с *P. melica* Jegorova, 1984 [Егорова, 1984, с. 26, табл. V, фиг. 5], от которого отличается меньшей величиной **Bcl** (у *melica* **bBcl** = 0,75 **b<sub>3</sub>G**), менее выпуклой **A**, отсутствием **VI**, очень мелким **SO**, слабо выпуклым **O** и наличием **SpO**.

**Р а с п р о с т р а н е н и е .** Верхний (эвенийский) отдел кембрия. Северо-запад Сибирской платформы, разрез р. Кулюмбэ, самые верхи кулюмбэйского региояруса, верхи тавгийского горизонта (лоны *Koldinia minor* – *Pesaiella perfida*) и низы горбиячинского региояруса, низы мадуйского горизонта (лоны *Acidaspidina plana* – *Maduina composita*).

**М е с т о н а х о ж д е н и е и м а т е р и а л .** р. Кулюмбэ, орактинская свита, слои 803-III-1 – 1 **Cr** (хор.), 803-III-2 – 1 **Cr** (хор.), 803-III-3 – 1 **Cr** (неполн.), 803-III-4 – 1 **Cr** (хор.), 803-III-9 – 1 **Cr** (неполн.), 802-XI-3 – 1 **Cr** (хор.), 802-XI-5 – 1 **Cr** (хор.).

## СЕМЕЙСТВО LONCHOCERPHALIDAE HUPE, 1953

Род *Caulaspina* Rosova, 1963

**Т и п о в о й в и д .** *Caulaspina convexa* Rosova, 1963 [Розова, 1963, с. 11, табл. 1, фиг. 7; 1964, стр. 93, табл. XIX, фиг. 15-17]. Переходные слои среднего – верхнего кембрия, кулюмбэйский региоярус, нганасанский (лона *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*) и тавгийский (лона *Koldinia minor* – *Pesaiella perfida*) горизонты. Сибирская платформа, разрез р. Кулюмбэ.

**Д и а г н о з .** **G** по оси удлиненная, расширяется назад, **A** плоская (до вогнутой) или равномерно слабо выпуклая, **Bcl** резко (часто отвесно) подняты вверх, **O** оттянут в шип.

**С р а в н е н и е .** От рода *Bolaspidellus* Lazarenko, 1968 (Лазаренко, Никифоров, 1968, с. 66) данный род отличается удлиненной по оси и расширяющейся назад **G** (у *Bolaspidellus* **G** субквадратная), резко поднятыми **Bcl**, отсутствием выпуклости на **Cr** и наличием **SpO**.

**З а м е ч а н и е .** Вид *vera* Jegorova, 1982, отнесенный к *Caulaspina* (Егорова и др., 1982, с. 119) из зоны *Lejopyge laevigata* – *Aldanaspis truncata* разреза р. Мая, резко отличается от типового вида гораздо более рельефным **Cr**, более выпуклой и узкой **G**, отвесно поднятыми **Bcl**, гораздо более длинными и выдающимися в стороны **P** и **Tor**, отсутствием **SpO**. На взгляд автора, вид *vera* не относится к роду *Caulaspina*.

По данным А. В. Розовой типовой вид *C. convexa* развит только в верхней половине тавгийского горизонта (Розова, 1964, 1968). Новые данные показали, что *convexa* встречается, начиная с нижней части нганасанского горизонта. Кроме того, в подстилающих отложениях найден более древний вид рода *Caulaspina* – *C. vetuse* sp. nov., который описан в данной работе из верхних слоев сахайского горизонта.

**Распространение.** Верхняя часть среднего и нижняя часть верхнего (эвенийского) отдела кембрия. Сибирская платформа: разрез р. Кулюмбэ, самодийский региоярус, верхи сахайского горизонта, кулюмбэйский региоярус, нганасанский и тавгийский горизонты; р. Курейка, тавгийский горизонт.

*Caulaspina vetuse* sp. nov.

Табл. 16, фиг. 10

**Название вида.** От *vetus* *lat.* – старый.

**Голотип.** Cr № 353, табл. 16, фиг. 10, сл. 802-I-7, орактинская свита, разрез р. Кулюмбэ, средний кембрий, самодийский региоярус, верхи сахайского горизонта (лоны *Bonneterrina sachaiica*).

**Диагноз.** NCr и SAr дугообразные с изгибом вперед, G равномерно выпуклая, A выпуклая и от G направлена вперед, Ar посередине расширен, VI четкие.

**Описание.** Cr маленький ( $a_1Cr = 1,9$  мм без SpO), равномерно вытянутый. NCr дугообразный, выпуклостью вперед. G большая ( $a_1G = 0,57 a_1Cr$ ), очень выпуклая, слабо расширяется назад, боковые части умерено направлены вниз, поэтому выпуклость G достаточно равномерная. SG три пары, четкие, косые, довольно глубокие и широкие. SD в задней части умеренной глубины, широкие, вперед заметно сужаются. SPg прямой, средней глубины и ширины. O небольшой, слабо выпуклый, практически не расширяется посередине, несет тонкий, острый, недлинный шип, направленный назад. SO дугообразный, очень мелкий, слабо прослеживается.

Cor умеренной величины ( $a_1Cor = 0,45 a_1G$ ). A слабо выпуклая, от G направлена вперед и вверх, по оси примерно равна Ar. Ar валиковидный, возвышается над A, посередине заметно расширяется,  $a_1A \approx a_1Ar$ . SAr умеренной ширины и глубины, дугообразный, изгибом вперед.

Bcl небольшие ( $bBcl = 0,4 b_3G$ ), слабо выпуклые, направлены от SD вверх и в стороны. Pal небольшие, срединные, расположены на оттянутых краях Bcl. VI довольно четкие, утолщенные, косые. StCor субпараллельные. FcCr гладкий.

Абсолютные размеры, в мм

| слой    | №   | $a_1Cr$ | $a_1Cor$ | $a_1A$ | $a_1Ar$ | $a_1G$ | $b_1G$ | $b_3G$ | $b_5G$ | bBcl |
|---------|-----|---------|----------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|------|
| 802-I-7 | 353 | 1,9     | 0,5      | 0,25   | 0,25    | 1,1    | 0,8    | 1,0    | 1,1    | 0,4  |

**С р а в н е н и е** . От более молодого типового вида *C. convexa* отличается дугообразными **NCr** и **SAr**, выпуклостью вперед, более равномерно выпуклой **G**, выпуклой **A**, направленной от **G** вперед и вверх, расширенным посередине **Ar** и наличием **VI**.

**Р а с п р о с т р а н е н и е** . Верхи среднего кембрия, самодийский региоярус, верхи сахайского горизонта (лоны *Bonneterrina sachica*). Северо-запад Сибирской платформы, разрез р. Кулюмбэ.

**М е с т о н а х о ж д е н и е и м а т е р и а л** . р. Кулюмбэ, орактинская свита, слой 802-I-7 – 1 **Cr** (неполн.).

Род *Kuraspis* N. Tchernysheva, 1960

**Т и п о в о й в и д** . *Kuraspis obscura* N. Tchernysheva, 1960 [в Крыськов и др., 1960, с. 251, табл. 53, фиг. 4, 5]. Сибирская платформа, нижняя половина верхнего кембрия.

**Д и а г н о з** . **Cr** выпуклый, субквадратных очертаний или немного вытянут по линии **b**, **G** почти квадратная или прямоугольная, слабо вытянутая по оси, иногда немного расширяется назад или вперед, **Bcl** выпуклые, **Cor** небольшая, **A** заметно выпуклая, нередко в средней части имеет дополнительную припухлость, иногда заостренную, **StCor** короткие, субпараллельные или слабо расходящиеся.

**С р а в н е н и е** . От рода *Kuraspoides* Ogienko et Garina, 1999 [Огиенко, Гарина, 1999, с. 19; 2001, с. 234] данный род отличается субквадратным или вытянутым по линии **b**, более выпуклым **Cr**, менее удлиненной **G**, меньшей по величине **Cor**, более выпуклой **A**, выпуклыми **Bcl** и короткими, субпараллельными или слабо расходящимися **StCor** (у *Kuraspoides* **StCor** длинные, резко расходящиеся). Единственный вид рода – *K. planus* [там же] встречен стратиграфически ниже видов, характерных для тавгийского горизонта верхнего кембрия (скв. 417, 306, 125).

**З а м е ч а н и я** . Представители рода *Kuraspis* широко развиты на Сибирской платформе, особенно в центральной и южной частях. Его виды с одной стороны нередко очень слабо различимы между собой, а с другой – имеют большую внутривидовую изменчивость. Это приводит к тому, что не всегда можно понять имеем ли мы дело с изменчивостью, в том числе географической, или с видовыми отличиями. Вертикальный интервал распространения рода также довольно широкий. По этим причинам, род требует тщательной ревизии с установлением четких критериев для разделения его на виды с обязательным учетом их стратиграфического положения.

Разрез р. Кулюмбэ является стратотипическим, и хотя представители рода *Kuraspis* здесь встречены в виде единичных экземпляров, они найдены на разных стратиграфических уровнях и имеют довольно много сопутствующих форм, что дает большой потенциал для дальнейшей корреляции внутренних районов Сибирской платформы. Именно поэтому, на

материале из разреза р. Кулюмбэ автор попытался выявить отличительные признаки представителей *Kuraspis*, встреченных на разных стратиграфических уровнях и дать их в качестве диагностических для видов этого рода. На взгляд автора, в состав вида следует включать только те экземпляры, которые максимально похожи на голотип, чтобы не расширять изменчивость, так как это приводит к потере стратиграфической ценности. На данный момент, экземпляры, которые имеют отличия от голотипов видов, целесообразно относить только к *Kuraspis* sp., возможно с объединением в группы по очертанию **G**, величине **Cor** и наличию или отсутствию **SpO**. Основные диагностические признаки видов, включенных в род *Kuraspis*, приведены ниже в таблице.

В разрезе р. Кулюмбэ наблюдается следующая закономерность развития *Kuraspis*: от низов нганасанского до подошвы тавгийского горизонта распространен вид *K. antiquus* Rosova, 1964, в подошве тавгийского найден *Kuraspis* sp., имеющий большую величину **A**, и от верхов мадуйского горизонта до низов энцийского развит *K. acricula* Rosova, 1963. Вид *K. similis* N. Tchernysheva, 1960, ранее опубликованный из разреза р. Кулюмбэ [Розова, 1968, с. 81], в новых сборах не найден.

|               | <i>K. obscura</i>                            | <i>K. antiquus</i>                                  | <i>K. acricula</i>   | <i>K. similis</i>  |
|---------------|--|---|--|--|
| <b>G</b>      | слабо сужается<br>вперед, <b>NG</b> округлен | почти<br>прямоугольная, с<br>притупленным <b>NG</b> | немного расширяется<br>вперед, <b>NG</b> слабо<br>изгибается назад         | слабо сужается<br>вперед, <b>NG</b><br>незначительно<br>округлен |
| <b>SG</b>     | 2-3 пары                                     | 3 пары  | 3 пары   | 2 пары   |
| <b>NCr</b>    | дугообразный                                 | слабо дугообразный                                  | дугообразный   | дугообразный   |
| <b>Cor</b>    | небольшая,<br>$a_1Cor=0,3-0,4 a_1G$          | небольшая,<br>$a_1Cor=0,4 a_1G$                     | большая,<br>$a_1Cor=0,6-0,7 a_1G$  | небольшая,<br>$a_1Cor=0,4 a_1G$                                  |
| <b>A и Ar</b> | <b>A</b> выпуклая<br>$a_1A \approx a_1Ar$    | <b>A</b> слабо выпуклая<br>$a_1A > a_1Ar$           | <b>A</b> валикообразно выпуклая,<br>посередине заострена<br>$a_1A > a_1Ar$ | <b>A</b> посередине имеет<br>припухлость<br>$a_1A \approx a_1Ar$ |
| <b>Bcl</b>    | средней величины<br>$bBcl=0,5 b_3G$          | средней величины<br>$bBcl=0,5 b_3G$                 | широкие<br>$bBcl=0,7-0,8 b_3G$   | небольшие $bBcl=0,45 b_3G$                                       |
| <b>StCor</b>  | субпараллельные                              | субпараллельные                                     | расходящиеся   | субпараллельные  |
| <b>SpO</b>    | тонкий, с узким<br>основанием                | мощный, с широким<br>основанием                     | отсутствует  | отсутствует  |

Форма, определенная как *Kuraspis* sp. из разреза р. Хорбосуонка [Коровников, Токарев, 2018, табл. I, фиг. 19] не относится к этому роду, так как имеет заметно удлиненную, расширяющуюся назад **G**, более длинные **Pal**, большую по величине **Cor** и значительно расходящиеся **StCor**.

Кранидии, определенные, как *K. obscura* [Огиенко, Гарина, 2001, табл. 42, фиг. 12] и *K. insueta* Pegel [там же, табл. 47, фиг. 13] из скв. 316 (гл. 125 м), вероятно, относятся к *K. aff. acricula*, поскольку имеют расширяющуюся вперед **G** с изогнутым назад передним краем, широкие **Bcl** и большую **A**, которая по оси заметно превышает **Ar**, но отличаются отсутствием заострения выпуклости на **Cr**. Также к *K. aff. acricula* могут относиться, на взгляд автора, кранидии из скв. 125 (гл. 147,5 м) [Огиенко, Гарина, 2001, табл. 46, фиг. 8] и из скв. 306 (гл. 172 м) [Нижний палеозой..., 1987, табл. 13, фиг. 13, 14]. Вмещающие отложения относятся к мадуйскому (скв. 316) и энцийскому (скв. 125, 306) горизонтам.

**Распространение.** Самые верхи среднего и нижняя половина верхнего (эвенийского) отдела кембрия. Сибирская платформа: западная и северо-западная часть, разрезы р.р. Курейка, Летняя, тавгийский горизонт, р. Кулюмбэ, кулюмбэ́йский региоярус (нганасанский, тавгийский горизонты) и горбиячинский региоярус (мадуйский, энцийский горизонты), р. Горбиячин, мадуйский горизонт; центральная часть, р. Марха, скв. 86, 125; северо-восток, разрез р. Оленек, верхний кембрий.

*Kuraspis antiquus* Rosova, 1964

Табл. 16, фиг. 4, 5

*Kuraspis antiqua*: Розова, 1964, с. 92, табл. 15, фиг. 10; 1977 (partim), табл. IV, фиг. 6, 14

**Голотип.** **Cr** № 113/967 ЦКП «Коллекция Геохрон» (г. Новосибирск), орактинская свита, пачка Р-12 разрез р. Кулюмбэ [Розова, 1964, табл. XV, фиг. 10; здесь, табл. 16, фиг. 4]. Самые верхи среднего кембрия, низы нганасанского горизонта (лоны *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*).

**Диагноз.** **G** короткая по оси, почти прямоугольных очертаний, с притупленным передним краем, **SG** три пары, **NCr** слабо дугообразный, **Cor** небольшая, **A** равномерно слабо выпуклая, **SAr** средней ширины, **Bcl** средней величины, **SpO** толстый, мощный, имеет широкое основание по **b**, в следствие чего **O** приобретает субтреугольное очертание, **StCor** субпараллельные.

**Описание.** **Cr** небольших размеров (2 – 4 мм), субквадратных очертаний, умеренно выпуклые, с довольно слабым дугообразным изгибом переднего края. **G** выпуклая, параллельносторонняя, почти прямоугольная, передний и задний края слабо дугообразные. **SG** три пары. **S<sub>1</sub>G** прямые, средней длины, косо направленные, мелкие, но довольно четкие, **S<sub>2</sub>G** почти такой же длины, но более мелкие, чем **S<sub>1</sub>G**, **S<sub>3</sub>G** слабо различимые. **SD** средней ширины, глубокие, прямые, субпараллельные. **SO** слабо седлообразный, довольно широкий и глубокий по бокам, а посередине становится мелким. **O** слабо выпуклый, из-за широкого, оттянутого строго назад шипа, имеет вид почти равнобедренного треугольника.

**Cor** средней величины ( $a_1\text{Cor} = 0,42 (0,44) - 0,5 a_1\text{G}$ ), широкая по **b**, к передне-боковым углам наклонена незначительно. **A** равномерно слабо выпуклая, от **G** направлена вперед и вниз. **Ar** по оси меньше, чем **A**, почти плоский, равномерно расширенный, лишь на самых краях сужается, от **A** направлен вперед и вверх. **SAr** умеренно дугообразный, умеренно широкий, довольно глубокий, не изменяется на всем своем протяжении.

**Bcl** средней величины, составляют примерно  $1/2 b_3\text{G}$  и  $b_5\text{G}$ , равномерно выпуклые, направлены почти горизонтально в стороны. **Pal** срединные, лежат ниже **Bcl**, слабо изогнутые, маленькие, составляют около  $1/3 a_1\text{G}$ . **SPal** четкие, глубокие. **VI** слабо выражены, дугообразные, подходят к **G** на уровне  $S_3\text{G}$ . **StCor** короткие, субпараллельные. **FcCr** гладкий.

Абсолютные размеры, в мм

| слой     | №       | $a_1\text{Cr}$ | $a_1\text{Cor}$ | $a_1\text{A}$ | $a_1\text{Ar}$ | $a_1\text{G}$ | $b_1\text{G}$ | $b_3\text{G}$ | $b_5\text{G}$ | $b\text{Bcl}$ | $c\text{Pal}$ |
|----------|---------|----------------|-----------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| P-12     | 113/967 | ≈4,0           | 0,85            | 0,5           | 0,35           | 1,9           | 1,5           | 1,65          | 1,7           | 0,9           | 0,6           |
| 802-II-2 | 85a     | 2,5            | 0,55            | 0,3           | 0,25           | 1,3           | 1,0           | 1,15          | 1,2           | 0,55          | 0,5           |
| 803-I-3  | 394     | 2,7            | 0,6             | 0,4           | 0,2            | 1,2           | 1,05          | 1,1           | 1,15          | 0,6           | 0,4           |

С р а в н е н и е . От типового вида *K. obscura* N.Tchern., 1960 отличается параллельносторонней, притупленной впереди **G** (*obscura* **G** сужается вперед, где сильно округлена), менее выпуклой **A**, мощным **SpO** из-за чего **O** имеет субтреугольное очертание (*obscura* **O** несет тонкий **SpO**) и менее дугообразным **NCr**.

От наиболее близкого вида *K. spinata* Ogienko et Garina, 1999 [Огиенко, Гарина, 1999, с. 20, табл. III, фиг. 1-5] отличается более укороченной и менее выпуклой **G**, менее массивным **Ar**.

От вида *K. similis* N.Tchern., 1960 [в Крыськов и др., 1960, с. 252, табл. 53, фиг. 1-3] отличается менее округленной впереди **G**, тремя парами **SG**, менее дугообразным **NCr**, отсутствием вздутия на **Cr** и наличием **SpO**.

От вида *K. acricula* Rosova, 1963 [Розова, 1963, с. 12, табл. 1, фиг. 15; 1968, с. 80, табл. III, фиг. 1-4, Рис. 16] отличается более короткой, не расширяющейся вперед **G**, которая в передней части не имеет изгиба назад, менее четкими **SG**, меньшей величиной **Cor**, гораздо менее выпуклой **A** (*acricula* **A** валикообразно выпуклая с заостренной средней частью), меньшей величиной **Bcl**, наличием **SpO** и субпараллельными **StCor**.

З а м е ч а н и я . Из разреза р. Курейка к виду *K. antiquus* относятся, на взгляд автора, два кранидия из слоя 2в [Розова, 1977, табл. IV, фиг. 6, 14]. Другие экземпляры, определенные как *K. antiquus* из тавгийского горизонта р.р. Курейка, Летняя [там же, табл. IV, фиг. 5, 7-13] отличаются от нганасанских представителей этого вида тем, что **O** не имеет **SpO**, а широко дугообразно сзади округлен, а также более дугообразным передним краем **Cr**. В этих признаках прослеживается тенденция эволюционных изменений, т.к. более молодые виды *K. similis* N.Tchern., 1960 и *K. acricula* Ros., 1963 тоже имеют округленный сзади **O** и более дугообразный

**NCr.** Заметно дугообразный **NCr** наблюдается и у типового вида *K. obscura*. На наш взгляд, указанные тавгийские формы из р.р. Курейка, Летняя нельзя безоговорочно относить к виду *antiquus*, и возможно определять их, как *K. aff. antiquus* или *K. sp.*

**Cr**, опубликованный как *K. antiquus* из мархинской свиты разреза р. Оленек [Pegel, 2000, Fig. 5. 16], отличается от этого вида гораздо более дугообразным **NCr**, более опущенными вниз **Tm** и большими по величине **Pal**. Поскольку из-за сохранности экземпляра неясно очертание его **O**, а точная привязка к разрезу в работе не указана, то этот **Cr** относится нами к *K. sp.*

Наиболее близкий вид *K. spinata* в скв. 86 и 125 встречен непосредственно ниже *Letniites jakuticus* (Lazarenko), 1960 [Огиенко, Гарина, 1999; 2001], то есть на том же стратиграфическом уровне, что и *K. antiqua*. Возможно, небольшие отличия этих видов являются географической изменчивостью.

**Р а с п р о с т р а н е н и е .** Самая верхняя часть среднего и низы верхнего (эвенийского) отдела кембрия. Северо-запад Сибирской платформы, разрез р. Кулюмбэ, кулюмбэ́йский региоярус, нганасанский горизонт (лоны *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*) и подошва тавгийского горизонта (лоны *Koldinia minor* – *Pesaiella perfida*); разрез р. Курейка, нганасанский горизонт.

**М е с т о н а х о ж д е н и е и м а т е р и а л .** р. Кулюмбэ, орактинская свита, слои 802-II-2 – 1 **Cr** (хор.), 803-I-3 – 1 **Cr** (хор.).

*Kuraspis acricula* Rosova, 1963

Табл. 16, фиг. 2, 3

*Kuraspis acricula*: Розова, 1963, с. 12, табл. I, фиг. 15; 1968, с. 80, табл. III, фиг. 1-4, Рис. 10; 1977, с. 64, табл. IV, фиг. 1, 2; Лазаренко, Никифоров, 1968, с. 57, табл. VII, фиг. 6.

**Г о л о т и п .** **Cr** № 113/1366 ЦКП «Коллекция Геохрон» (г. Новосибирск), орактинская свита, пачка P-18, слой 20, разрез р. Кулюмбэ [Розова, 1963, табл. I, фиг. 15; 1968, табл. III, фиг. 4]. Верхний (эвенийский) отдел кембрия, верхи мадуйского горизонта (лоны *Acidaspidina plana* – *Maduina composita*).

**Д и а г н о з .** **G** немного расширяется вперед, **NG** слабо изгибается назад, **SG** три пары, **NCr** значительно дугообразный, **Cor** большая, **A** валиковидная, в средней части заостренная, **SAr** очень широкий, **Bcl** широкие, **SpO** отсутствует, **StCor** расходящиеся.

**О п и с а н и е .** **Cr** небольших размеров (2 – 6 мм), вытянут по линии **b**. **G** удлиненная, слабо расширяется вперед, **NG** имеет изгиб назад. **SG** три пары, четкие, прямые, практически одинаковой длины, несколько скошены назад. **SD** средней ширины и глубины. **SO** заметно седлообразный, по краям углубляется. **O** выпуклый, посередине резко расширен, задний край дугообразный.

**Cor** большая ( $a_1Cor = 0,6 - 0,7 a_1G$ ), широкая по **b**, слабо наклонена к передне-боковым углам **Cr**. **A** большая, по оси превышает **Ar** примерно в 1,5 – 2 раза, валикообразно выпуклая, посередине заостренно припухшая, от **G** направлена вперед и вниз. **Ar** почти плоский, равномерно расширенный, от **A** резко направлен вверх и вперед. **SAr** очень широкий, довольно глубокий, заметно (иногда сильно) дугообразный. Иногда, из-за большой ширины **SAr** кажется, что  $a_1A \approx a_1Ar$ .

**Bcl** широкие ( $bBcl = 0,7-0,8 b_3G$ ), равномерно выпуклые, направлены почти горизонтально в стороны. **Pal** срединные, слабо изогнутые, маленькие, составляют около  $1/3 a_1G$ , лежат чуть ниже **Bcl**. **SPal** четкие, довольно широкие и глубокие. **VI** слабые, дугообразные, подходят к **G** на уровне **S<sub>3</sub>G**. **StCor** расходящиеся. **FcCr** гладкий.

Абсолютные размеры, в мм

| слой    | №  | $a_1Cr$ | $a_1Cor$ | $a_1A$ | $a_1Ar$ | $a_1G$ | $b_1G$ | $b_3G$ | $b_5G$ | $bBcl$ |
|---------|----|---------|----------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 803-V-2 | 89 | 2,8     | 0,9      | 0,6    | 0,3     | 1,5    | 1,3    | 1,3    | 1,4    | 0,9    |

С р а в н е н и е . С видом *K. antiquus* дано при его описании.

З а м е ч а н и я . У двух кранидиев из тавгийского горизонта разреза р. Курейка, отнесенных к *K. acricula* [Розова, 1977, табл. IV, фиг. 3, 4], **G** не расширяется вперед и не имеет в передней части изгиба назад, а также средняя часть **A** не заострена. По данным признакам эти кранидии не могут относиться к *acricula*.

Форма, определенная как *K. acricula* из скв. С-125 (инт. 404,5-405,5 м) [Стратиграфия..., 2016, т. 2, табл. 28, фиг. 13], резко отличается прямоугольной **G**, почти плоской **A**, узким **SAr**, более четкими **VI** и гораздо более расходящимися **StCor**. По этим признакам данный кранидий относится к роду *Kuraspoides* Ogienko et Garina, 1999.

Р а с п р о с т р а н е н и е . Верхний (эвенийский) отдел кембрия. Северо-запад Сибирской платформы, р. Кулюмбэ, горбиячинский региоярус, мадуйский горизонт (лона *Acidaspidina plana* – *Maduina composita*), низы энцийского горизонта (лоны *Lepiduaspidina lepidus* – *Faciura premiera*); р. Горбиячин, Курейка, мадуйский горизонт.

М е с т о н а х о ж д е н и е и м а т е р и а л . р. Кулюмбэ, орактинская свита, слои 803-V-2 – 3 **Cr** (хор.), 9 **Cr** (неполн.), 803-V-8 – 1 **Cr** (неполн.), 803-V-13 – 3 **Cr** (неполн.), кулюмбинская свита, слои 803-VI-2 – 4 **Cr** (хор.), 5 **Cr** (плох.), 803-VII-3 – 1 **Cr** (неполн.), 803-VIII-4 – 2 **Cr** (хор.), 2 **Cr** (неполн.).

Род *Raashellina* Rosova, 1963

Т и п о в о й в и д . *Raashellina paula* Rosova, 1963 [Розова, 1963, с. 13; 1968, с. 78], р. Кулюмбэ, верхи орактинской свиты, стратотип мадуйского горизонта (лона *Acidaspidina plana* – *Maduina composita*).

**Д и а г н о з .** **Cr** маленькие, выпуклые с короткой по оси, очень выпуклой **G**, которая впереди заметно округлена. **Bcl** умеренной величины, выпуклые. **O** очень выпуклый, массивный, посередине составляет почти  $0,5 a_1G$ .

**С р а в н е н и е .** От рода *Quebecaspis* Rasetti, 1944 отличается меньшей величиной и более выпуклым **Cr**, более короткой по оси, гораздо более выпуклой и округленной впереди **G**, более широкими и выпуклыми **Bcl** и гораздо более массивным, выпуклым и большим **O**.

**Р а с п р о с т р а н е н и е .** Верхний (эвенийский) отдел кембрия. Сибирская платформа: северо-запад, р. Кулюмбэ, горбиячинский региоярус, мадуйский и низы энцийского горизонта; север центральной части, скв. 33, 308 (бассейн р. Далдын), мадуйский горизонт.

*Raashellina sinarealica* sp. nov.

Табл. 19, фиг. 2 – 4

**Н а з в а н и е в и д а .** От *sine* и *area* *лат.* – без площади.

**Г о л о т и п .** **Cr**, № 435, табл. 19, фиг. 2, сл. 803-VII-2, низы кулюмбинской свиты, разрез р. Кулюмбэ. Верхний (эвенийский) отдел кембрий, горбиячинский региоярус, низы энцийского горизонта (лоны *Lepiduaspis lepidus* – *Faciura premiera*).

**Д и а г н о з .** **A** отсутствует, **Pal** небольшие, на **O** присутствует бугорок.

**О п и с а н и е .** **Cr** маленьких размеров ( $a_1Cr = 0,9 - 2,3$  мм), выпуклый, **NCr** дугообразный. **G** большая ( $a_1G = (0,54) - 0,58 a_1Cr$ ), очень выпуклая, бочонковидная, слабо расширяется назад, впереди округлена. **SG** две пары, четкие, косые: **S<sub>1</sub>G** очень широкие и довольно глубокие, слабо S-образно изогнуты, **S<sub>2</sub>G** прямые, значительно менее глубокие и широкие, менее скошены назад, у мелких экземпляров практически не заметны. **SD** довольно широкие и глубокие, прямые или слабо изогнутые, выпуклостью наружу. **SPg** дугообразный, глубокий и широкий. **O** очень большой, по оси составляет около половины **G**, умеренно выпуклый, резко расширяется посередине, несет отчетливый бугорок, сдвинутый к заднему краю. **SO** почти прямой, очень широкий и глубокий.

**Cor** по оси очень узкая ( $a_1Cor = 0,21 - (0,25) a_1G$ ) и представлена одним **Ar**. **A** отсутствует. **Ar** дугообразно изогнут, выпуклый, валиковидный, резко приподнимается от **SPg**, практически не изменяется на своем протяжении, лишь по краям немного сужается.

**Bcl** небольшие ( $bBcl = (0,42) b_3G$ ). В целом **Fix** равномерно выпуклые, наибольшая выпуклость расположена в их средней части, направлены от **SD** в стороны и вниз. **Pal** небольшие ( $cPal = 0,4 a_1G$ ), практически не изогнутые, удлиненные, слабо утолщенные, сдвинуты вперед. **StCor** субпараллельные. **StPt** диагонально расходящиеся. **FcCr** мелкоямчатый, на **Ar** прослеживается поперечная струйчатость.

## Абсолютные размеры, в мм

| слой       | №   | a <sub>1</sub> Cr | a <sub>1</sub> Cor | a <sub>1</sub> G | b <sub>1</sub> G | b <sub>3</sub> G | b <sub>5</sub> G | a <sub>1</sub> O | bBcl | cPal |
|------------|-----|-------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------|------|
| 803-VII-2  | 444 | 2,2               | 0,3                | 1,2              | ≈0,9             | 1,4              | 1,5              | 0,6              | 0,6  |      |
| 803-VIII-4 | 435 | 1,2               | 0,15               | 0,7              | 0,5              | 0,7              |                  |                  | 0,3  | 0,3  |

**С р а в н е н и е .** От типового вида *Raashellina paula* Rosova, 1963 [Розова, 1963, с. 13, табл. 1, фиг. 16; 1964, с. 78, табл. III, фиг. 5-7] данный вид отличается отсутствием **A**, бóльшими по величине **Pal**, и наличием бугорка на **O**.

**З а м е ч а н и я .** Ранее типовой вид *R. paula* в разрезе р. Кулюмбэ был встречен только в средней части стратотипа мадуйского горизонта [Розова, 1964; Лазаренко, Никифоров, 1968]. В новых сборах он найден в подошве вышележащего энцийского горизонта. Новый вид *R. sinarealica* sp. nov. в стратотипическом разрезе сменяет типовой вид, и встречен в более молодых слоях энцийского горизонта.

**Р а с п р о с т р а н е н и е .** Верхний (эвенийский) отдел кембрия. Северо-запад Сибирской платформы, р. Кулюмбэ, верхняя часть горбичинского регионаруса, низы энцийского горизонта (лоны *Lepiduaspid lepidus* – *Faciura premiera*).

**М е с т о н а х о ж д е н и е и м а т е р и а л .** р. Кулюмбэ, кулюмбинская свита, слои 803-VII-2 – 1 **Cr** (неполн.), 803-VIII-4 – 2 **Cr** (неполн.).

## СЕМЕЙСТВО ILLAENURIDAE VOGDES, 1890

Род *Koldinia* Walcott et Resser, 1924

**Т и п о в о й в и д .** *Koldinia tyra* Walcott et Resser [1924, p. 6, pl. I, Figs. 4-10]. Архипелаг Новая Земля, верхний кембрий.

**Д и а г н о з .** **Cr** средних и крупных размеров, значительно выпуклые, передний край слабо или умеренно дугообразно изогнутый. **G** либо равномерно сужается вперед, либо сначала, в задней части более резко, а в передней – более плавно; **G** нередко обособляется на всем своем протяжении. Иногда присутствует слабо выраженный **SO**, который отделяет маленький **O**. **Bcl** от узких до умеренной ширины. **SD** мелкие, нередко прослеживаются на всем протяжении, особенно на ядре. **A** по оси от узкой до довольно большой величины. **Ar** узкий, уплощенный, направлен субгоризонтально вперед. **SAr** в виде перегиба поверхности. **Pal** от небольших до очень маленьких, с разной степенью сдвинуты назад. Иногда присутствуют четкие **SPal**. **VI** длинные, нередко хорошо заметные. **StCor** субпараллельные или сходящиеся.

**С р а в н е н и е .** От рода *Parakoldinia* Rosova, 1960 [Розова, 1960, с. 49] данный род отличается строением **Cor**, которая имеет **SAr** и разделена на **A** и почти плоский, сглаженный **Ar**, направленный вперед (у *Parakoldinia* на **Cor** обычно распознается только **Ar**, который как бы наложен на панцирь и при взгляде сбоку входит в состав единой выпуклости **Cr**; также на **Ar** присутствует очень четкая струйчатость, параллельная переднему краю).

Сравнения с родами *Koldiniella* Lermontova, 1955 и *Koldiniura* Makarova gen. nov. даны при их рассмотрении.

**З а м е ч а н и я .** К типовому виду *K. tyra* даны изображения трех разных **Pyg** [Walcott et Resser, 1924, pl. I, Figs. 12-14]. Поскольку, полного дорсума вида не известно, то нет оснований относить какой-либо из этих **Pyg** к *tyra*.

Представители илленурид имеют довольно сложную для идентификации морфологию – кранидии очень выпуклые со сглаженными до полного исчезновения бороздами. Для определения родовой и видовой принадлежности чрезвычайно важно иметь подробные описания, качественные фотоизображения (в том числе виды сбоку и спереди) и детально изложенные сравнения с четкими критериями отличий. К сожалению, не все виды при первоописаниях, а также экземпляры, позднее отнесенные к ним, отвечают этим требованиям. По этой причине, нередко сложно удостовериться в правильности определений. В данной работе, на материалах разреза р. Кулюмбэ, мы постарались восполнить недостающие детали в описаниях, сравнениях и фотоизображениях.

**Р а с п р о с т р а н е н и е .** Верхняя часть среднего – нижняя часть верхнего отделов кембрия. Архипелаг Новая Земля. Сибирская платформа: юго-восток, р.р. Алдан, Мая, Чабда, майский ярус, лона *Lejopyge laevigata* – *Aldanaspis truncata*; Хатанга-Анабарский бассейн, р.р. Котуй, Дирингдэ, средний кембрий; северо-запад, разрез р. Кулюмбэ ниже устья р. Горбиячин и стратотипический разрез р. Кулюмбэ, кулюмбэ́йский региоярус, нганасанский (лона *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*), тавгийский (лона *Koldinia minor* – *Pesaiella perfida*) горизонты, и нижняя часть горбиячинского региояруса, мадуйский горизонт (лона *Acidaspidina plana* – *Maduina composita*).

*Koldinia microphthalma* Kobayashi, 1943

Табл. 12, фиг. 1, 2

*Koldinia microphthalma*: Kobayashi, 1943 (partim), p. 313, pl. III, figs. 9, 10; Лазаренко, Никифоров, 1968, с. 28, табл. II, фиг. 17.

**Г о л о т и п .** **Cr**, Лос. Е, бассейн р. Котуй, север Сибирской платформы [Kobayashi, 1943, pl. III, figs. 9]. Нижняя часть верхнего кембрия, верхи зоны *Koldinia* (оригинальное определение).

**Д и а г н о з .** **Cr** значительно вытянутые в ширину (по линии **b**), имеют **SO**, который обособляет **O**. Задний край **Cr** умеренно дугообразный. **G** вперед сходится равномерно. **A** по оси небольшая. **Ar** в виде утолщенного переднего края. **SD** прямые, в задней части средней ширины. **Vcl** умеренной ширины. **Pal** маленькие, значительно сдвинуты назад.

**О п и с а н и е .** **Cr** средних и крупных размеров ( $a_1Cr = 5 - 10$  мм), выпуклые, значительно вытянуты в ширину, т.е. по линии **b** их величина в 1,5 раза превышает величину по

оси ( $b_3Cr = 1,3 - 1,5 a_1Cr$ ); передний край **Cr** слабо дугообразный. **G** очень большая ( $a_1G = 0,80-0,83 a_1Cr$ ), равномерно сходится вперед, передняя часть чуть округлена, а задняя – почти прямая или немного выгнутая. В целом, **G** очень слабо очерченная, особенно впереди. **SO** очень мелкий, посередине имеет изгиб вперед, а по бокам очень приближен к заднему краю **Cr**, в целом имеет вид перегиба поверхности. **O** очень узкий, посередине расширен, к бокам резко сужается до практически полного исчезновения. **SD** слабо выраженные, прямые, в задней части средней ширины, мелкие, вперед сужаются и еще мелеют, вплоть до исчезновения. Не смотря на исчезновение **SD** в передней части **G**, ее границы иногда можно определить по перепаду поверхности.

**Cor** узкая. **A** не обособляется, наклонена в продолжение общей выпуклости **G**. **Ar** узкий, в виде утолщенного переднего края, направлен вперед. **SAr** мелкий, в виде почти прямого перегиба поверхности.

**Fix** направлены от **G** вниз и в стороны, в продолжение общей выпуклости **Cr**. **Bcl** небольшие ( $bBcl = 0,25 b_3G$ ). **Pal** очень маленькие и составляют меньше 1/5 величины **G**, а именно –  $cPal = 0,18 a_1G$ . **Pal** значительно сдвинуты назад. **SPal** практически не прослеживаются. **VI** длинные, косые, очень нечеткие. **P** слабо выпуклые, небольшие, подвернуты внутрь. **StCor** длинные, субпараллельные. **StPt** короткие, диагонально расходящиеся. **FcCr** гладкий.

Абсолютные размеры, в мм

| слой     | №    | $a_1Cr$ | $a_1G$ | $a_1Ar$ | $b_3G$ | $bBcl$ | $cPal$ |
|----------|------|---------|--------|---------|--------|--------|--------|
| 802-II-2 | 121a | 9,6     | ≈8,0   | 0,45    | ≈9,0   | 2,3    | 1,5    |
| 802-II-2 | 90   | 5,5     | ≈4,4   | 0,35    | ≈4,8   | 1,2    |        |

**Изменчивость**. Варьирует выпуклость **Cr** от умеренно до сильно выпуклого и степень сужения **G** вперед (от слабо до умеренно сужающейся).

Некоторые отличия от образцов из типовой местности, такие как четкость всех борозд и **VI**, можно отнести за счет сохранности экземпляров, поскольку кранидии с р. Кулюмбэ несут панцири, а кранидий из бассейна р. Котуй его не имеет и поэтому борозды и **VI** у него более четко выражены, чем у кулюмбинских форм.

**Сравнение**. От типового вида *K. tyra* Walcott et Resser, 1924 данный вид отличается значительно более вытянутым по линии **b** кранидием, задний край которого более дугообразный. Так же отличия состоят в более округленной впереди **G**, наличии **SO** и **O**, а также в гораздо более маленьких **Pal**.

От вида *K. minor* [Kobayashi, 1943, p. 314, pl. II, figs. 12, 13, pl. III, figs. 7, 8] данный вид отличается более вытянутым по линии **b** кранидием, менее дугообразным его задним краем,

равномерно сходящейся вперед **G**, прямыми **SD**, утолщенным **Ar**, наличием **SO** и **O**, и более задним положением **Pal**.

**З а м е ч а н и я .** О типовой местности голотипа *K. microphthalmia* более подробно рассмотрено в замечаниях к виду *K. minor*.

Кранидий [Kobayashi, 1943, pl. III, figs. 11-12], отнесенный к *K. microphthalmia*, имеет четкие отличия от голотипа, которые заключаются в заметно более короткой по оси **G**, большей величине **A**, в более широких **Tm** и в почти прямом переднем крае **Cr**. По этим отличиям его можно относить только к *K. aff. microphthalmia*.

Два **Pyg**, отнесенные автором вида Т. Кобаяши к *K. microphthalmia* [там же, pl. III, figs. 14, 15] принадлежат виду *Koldiniella convexa* Lazarenko, 1960, для которого известен полный дорсум, и поэтому принадлежность **Pyg** к **Cr** не вызывает сомнений. Еще один **Pyg**, отнесенный к *K. microphthalmia* [там же, pl. III, figs. 13], может быть отнесен к этому виду только под вопросом, т.к. полный дорсум *microphthalmia* пока не найден.

**Р а с п р о с т р а н е н и е .** Переходные слои среднего и верхнего (эвенийского) отделов кембрия. Сибирская платформа: бассейн р. Котуй, зона Koldinia; разрез р. Кулюмбэ, кулюмбэ́йский региоярус, нганасанский (лона *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*) и тавгийский (лона *Koldinia minor* – *Pesaiella perfida*) горизонты.

**М е с т о н а х о ж д е н и е и м а т е р и а л .** р. Кулюмбэ, орактинская свита, слои 802-II-2 – 7 **Cr** (хор., уд.), 802-II-3 – 2 **Cr** (уд.), 802-VIII-5 – 2 **Cr** (хор.), 803-I-8 – 1 **Cr** (хор.).

*Koldinia minor* Kobayashi, 1943

Табл. 13, фиг. 4 – 9

*Koldinia minor*: Kobayashi, 1943, p. 314, pl. II, figs. 12, 13, pl. III, figs. 7, 8; Розова, 1964, с. 87, табл. XVII, фиг. 1-13, 1977, с. 60, табл. VI, фиг. 21-23; Лазаренко, Никифоров, 1968, с. 28, табл. IV, фиг. 22, 23; Pegel, 2000, Fig. 9-11; Pegel, 2014, Fig. 6A.

**Г о л о т и п .** Не указан.

**Д и а г н о з .** **Cr** пропорционально вытянутые. **G** сливается с **O**, задний край резко изогнут и значительно выступает назад относительно **P**. Вперед **G** сходится неравномерно – сначала более резко, а затем плавно. **A** небольшая. **Ar** в целом плоский, по оси примерно в два раза меньше, чем **A**. **SD** изогнутые, сзади умеренной ширины. **Bcl** узкие. **Pal** очень маленькие, плоские, совсем немного сдвинуты назад. **SPal** отсутствуют.

**О п и с а н и е .** **Cr** от мелких до крупных размеров ( $a_1Cr = 2 - 10$  мм), пропорционально вытянутые, т.е.  $a_1Cr \approx b_1Cr$ , сглаженные, очень выпуклые, со слабо дугообразным передним краем и сильно изогнутым задним. **G** очень большая, выпуклая, слабо очерченная (особенно на панцире), сзади заметно расширенная, сливается с **O**, задний край резко изогнут и значительно выступает назад относительно **P**. Вперед **G** сначала сходится резко примерно до своей

середины, а затем плавно к переднему краю, впереди округлена. **SD** изогнутые, выпуклостью к оси, сзади умеренной ширины, мелкие, вперед становятся более узкими и совсем мелкими, плавно переходят в дугообразный, слабо различимый **SPg**. На панцире **SD** в передней части не прослеживаются.

**Cor** небольшой величины ( $a_1Cor \approx 0,2 a_1Cr$ ), разделена на **A** и **Ar**. **A** небольшая, уплощенная, направлена от **G** вниз, в продолжение общей выпуклости **Cr**. **Ar** плоский, посередине совсем узкий ( $a_1Ar = 0,46 a_1A$ ), а по бокам немного расширенный, от **A** направлен субгоризонтально вперед, а самый передний край немного подвернут вверх и валиковидно утолщен. У части экземпляров это утолщение имеет слабую поперечную струйчатость, и иногда по бокам небольшой угловатый изгиб. **SAr** не выражен, его положение определяется в виде дугообразного перегиба поверхности.

**Fix** направлены от **G** вниз и в стороны, в продолжение общей выпуклости **Cr**. **Bcl** узкие ( $bBcl = 0,25 - 0,31 b_3G$ ). **Pal** очень маленькие, плоские, сливаются с **Bcl**, имеют почти срединное положение – либо их центр, либо их передний край расположен примерно напротив центра **G**. **SPal** отсутствуют. **VI** нечеткие, особенно на панцире, утолщенные, очень косые и длинные, нередко практически неразличимые. **P** слабо выпуклые, по линии **a** небольшие, субтреугольные. **Tor** короткие по **b**. **StCor** длинные, субпараллельные. **StPt** короткие, диагонально расходящиеся. **FcCr** гладкий.

Предполагаемые **Pyg** небольших размеров ( $a_1Pyg = 4 - 5$  мм), слабо выпуклые, полуовальных очертаний, вытянуты по **b**, очень сглаженные. **R** слабо обособлен от **Pn**, неясно расчлененный, конусовидных очертаний, резко сужается назад, у основания довольно широкий и составляет чуть меньше половины **Pyg** на этом же уровне, а точнее  $b_{mx}R = 0,44 b_{mx}Pyg$ ; немного не дотягивается до **Vn**. **Pn** небольшой, сглаженный, направлен субгоризонтально. **Vn** довольно узкий, не изменяется на своем протяжении, заметно подогнут вниз, почти не обособлен от **Pn**.

Абсолютные размеры, в мм

| слой       | №   | $a_1Cr$ | $a_1Cor$ | $a_1A$ | $a_1Ar$ | $b_3G$ | $bBcl$        | $cPal$ |
|------------|-----|---------|----------|--------|---------|--------|---------------|--------|
| 802-VIII-1 | 110 | 2,2     | 0,3      | 0,2    | 0,1     | 1,3    | 0,35          | 0,4    |
| 802-VIII-1 | 109 | 10,0    |          |        | 0,7     | 6,1    | 1,9           |        |
| 802-VIII-2 | 103 | 9,5     |          |        | 0,7     | 6,5    | 1,8           | 1,2    |
| 803-I-4    | 139 | 9,1     | 1,9      | 1,3    | 0,6     | 5,5    | $\approx 1,4$ |        |

И з м е н ч и в о с т ь . Несколько варьирует величина **A**, четкость **VI**, и наличие или отсутствие струйчатости и угловатых изгибов на **Ar**. У мелких форм еще наблюдается чуть бóльшая относительная величина **Pal**, чем у крупных экземпляров.

С р а в н е н и е . От типового вида *K. tyra* Walcott et Resser, 1924 данный вид отличается резко дугообразно выступающим назад задним краем **Cr**, неравномерно сходящейся вперед **G** (у *K. tyra* задний край **Cr** почти прямой и находится примерно на том же уровне, что и **P**; вперед **G** сходится равномерно), более узкими (по **b**) **Bcl** и заметно меньшей величиной **Pal**.

С *K. microphthalmia* Kobayashi, 1943 и *K. arealica* sp. nov. приведены при их описаниях.

З а м е ч а н и я . Типовые представители вида *minor*, описанные Т. Кобаяши [Kobayashi, 1943, p. 314], происходят из коллекции И.П. Толмачева 1905-1907 гг. В качестве их местонахождения Кобаяши указал реку Giranda (оригинальное написание) Хатанга-Анабарского бассейна [там же, p. 288]. В.Е. Савицкий в работе по юго-западному склону Анабарского поднятия отметил, что коллекция И.П. Толмачева, опубликованная Кобаяши в 1943 г., собрана из отложений бассейна среднего течения р. Котуй [Савицкий, 1959, с. 111]. В районе среднего течения р. Котуй есть левый приток – р. Дирингдэ, где вскрываются слои среднего и верхнего кембрия. Вероятнее всего, р. Giranda это и есть р. Дирингдэ. Более точной привязки для этих экземпляров неизвестно, тем ни менее указано, что *K. minor* встречены в лос. Е вместе с *K. microphthalmia* Kob., 1943, *Schmidtaspis sibiricus* Kob., 1943, *Nganasanella glabella* (Kob., 1943) и *Modocia? obrutschewi* Kob., 1943 [Kobayashi, 1943, p. 288]. На р. Кулюмбэ представители этих родов и видов найдены в основном в тавгийском горизонте. Описанные в данной работе кулюмбинские кранидии *minor* имеют небольшие отличия от кранидиев с р. Дирингдэ, которые заключаются в менее дугообразном переднем крае **Cr** и в меньшей степени утолщения на нем.

Для кранидия *K. minor* из разреза р. Котуй в опубликованных работах не указано его точное местонахождение [Pegel, 2000, Fig. 9-11; Pegel, 2014, Fig. 6A]. Этот экземпляр найден на левом берегу р. Котуй (сл. Ф-112/І-1ж, описание А.Б. Федорова), который по словам Т.В. Пегель не был сопоставлен с основным разрезом, описанным В.Е. Савицким. Совместно с *K. minor* найден *Catuniella lauta* Lazarenko, 1960. Так же на левом берегу, в сл. Ф-112/І-1в, на одном образце находятся *Koldiniella convexa* Lazarenko, *Catuniella* cf. *lauta* и *Nganasanella tavgaensis* Rosova.

Из разреза р. Алдан опубликованы изображения кранидия и пигидия, отнесенные к *K. minor* [Гогин, Пегель, 1997, табл. XXIV, фиг. 6, 9]. Фотоизображение кранидия дано только сверху, поэтому не очень ясно строение **Ar** – насколько он направлен вперед, как плотно прилегает к **A**, и какая величина утолщения на самом переднем крае. Это важные диагностические признаки. Судя по фотоизображению, строение **Ar** отличается от такового у *minor*, а описание не приведено, поэтому, на наш взгляд, данную форму нельзя однозначно относить к этому виду. Изображенный пигидий несколько отличается от предполагаемых пигидиев вида *minor* более вытянутым по **b** очертанием, более коротким **R** и неясным

строением **Vn** (возможно его отсутствием), поэтому данный пигидий может быть отнесен только к *Koldinia* sp.

**Р а с п р о с т р а н е н и е .** Верхний (эвенийский) отдел кембрия. Сибирская платформа: Хатанга-Анабарский бассейн, р.р. Котуй, Диригдэ; разрез р. Кулюмбэ ниже устья р. Горбиячин и стратотипический разрез р. Кулюмбэ, кулюмбэйский региоярус, тавгийский горизонт, лона *Koldinia minor* – *Pesaiella perfida*.

**М е с т о н а х о ж д е н и е и м а т е р и а л .** р. Кулюмбэ, орактинская свита, слои 802-VIII-1 – 2 **Cr** (хор.), 1 **Pyg** (хор.), 802-VIII-2 – 4 **Cr** (хор.), 2 **Pyg** (хор.), 802-VIII-5 – 2 **Cr** (неполн.), 1 **Pyg** (хор.), 802-VIII-7 – 2 **Cr** (хор.), 802-X-5/2 – 4 **Cr** (хор.), 802-XII-13 – 2 **Cr** (хор.), 802-XIV-1 – 1 **Cr** (неполн.), 803-I-3в – 2 **Pyg** (хор.), 803-I-4 – 2 **Cr** (хор.), 2 **Pyg** (хор.), 803-I-6 – 1 **Cr** (хор.), 803-I-8 – 9 **Cr** (хор., неполн.), 3 **Pyg** (хор.), 803-II-2 – 1 **Cr** (хор.), 2 **Pyg** (хор.), 803-II-4 – 16 **Cr** (хор., неполн., уд.), 5 **Pyg** (хор., уд.), 803-II-5-2 – 2 **Cr** (хор.), 803-II-5б – 3 **Cr** (хор.), 803-III-1 – 2 **Cr** (хор.), 1 **Cr** (неполн.).

*Koldinia arealica* sp. nov.

Табл. 13, фиг. 3

**Н а з в а н и е в и д а .** От *arealica* *lat.* – площадка.

**Г о л о т и п .** **Cr** № 124, табл. 13, фиг. 3, слой 802-VIII-5, орактинская свита, разрез р. Кулюмбэ, верхний (эвенийский) отдел кембрия, кулюмбэйский региоярус, низы тавгийского горизонта, лоны *Koldinia minor* – *Pesaiella perfida*.

**Д и а г н о з .** **Cr** заметно вытянут в ширину (по линии **b**). **G** слита с **O**, задний край дугообразный и значительно выступает назад относительно **P**. **G** равномерно сходится вперед, ее передняя часть широко притупленная. **SD** прямые, в задней части умеренной ширины. **A** по оси очень большая, примерно в три раза превышает **Ar**. **Bcl** широкие по **b**. **Pal** небольшие, заметно изогнутые, валиковидные. **SPal** четкие, широкие. **VI** довольно четкие.

**О п и с а н и е .** **Cr** средних размеров, очень выпуклый, заметно вытянут по линии **b**, со слабо дугообразным передним краем. **G** слита с **O**, средней величины, выпуклая, сглаженная, слабо очерченная, равномерно слабо сходится вперед, ее передняя часть широко притупленная. **SD** прямые, сзади умеренной ширины, мелкие, вперед становятся более узкими и мелкими, слабо прослеживаются до самой передней части **G**. **SPg** на каменном образце практически неразличим.

**Cor** довольно большая и составляет чуть меньше 1/3 от **a<sub>1</sub>Cr**. **A** уплощенная, направлена от **G** вниз, в продолжение общей выпуклости **Cr**. По оси **A** очень большая и примерно составляет 1/3 часть от слившихся **G** и **O**. **Ar** уплощенный, узкий, одинаковый на всем своем протяжении, от **A** направлен субгоризонтально вперед, а самый передний край немного утолщен. **SAr** в виде перегиба поверхности.

**Fix** направлены от **G** вниз и в стороны, в продолжение общей выпуклости **Cr**. **Bcl** довольно широкие ( $bBcl = 0,38 b_3G$ ), слабовыпуклые **Pal** значительно сдвинуты назад, небольшие, заметно изогнутые, валиковидные, отделены от **Bcl** четкими, широкими **SPal**. **VI** очень косые и длинные, довольно четкие. **P** очень маленькие. **Tor** короткие по **b**. **StCor** длинные, субпараллельные. **StPt** короткие. **FcCr** гладкий.

Абсолютные размеры, в мм

| слой       | №   | $a_1Cr$ | $a_1Ar$ | $b_3G$ | $bBcl$ | $cPal$ |
|------------|-----|---------|---------|--------|--------|--------|
| 802-VIII-5 | 124 | 7,6     | 0,7     | 5,3    | 2,0    | 1,6    |

С р а в н е н и е . От типового вида *K. typa* Walcott et Resser, 1924 [1924, p. 6, pl. I, Figs. 4-10] новый вид отличается дугообразно выступающей назад **G**, бóльшими по величине **A** и **Bcl**, наличием **VI** и меньшими по величине, выпуклыми **Pal**, которые отделены от **Bcl** четкими **SPal**.

От вида *K. minor* отличается более вытянутым в ширину кранидием, равномерно слабо сходящейся и широко впереди притупленной **G**, гораздо бóльшими по величине **A**, **Bcl** и **Pal**, последние из которых изогнутые и выпуклые, а также наличием четких **SPal**.

От вида *K. distincta* [Лазаренко, Никифоров, 1968] отличается бóльшим по величине и вытянутым в ширину кранидием, гораздо более длинной по оси **A**, изогнутыми, валиковидными и более длинными **Pal**, которые отделены широкими и четкими **SPal**, а также наличием **VI**.

Р а с п р о с т р а н е н и е . Верхний (эвенийский) отдел кембрия. Северо-запад Сибирской платформы, разрез р. Кулюмбэ, кулюмбэйский региоярус, низы тавгийского горизонта, лоны *Koldinia minor* – *Pesaiella perfida*.

М е с т о н а х о ж д е н и е и м а т е р и а л . р. Кулюмбэ, орактинская свита, слои 803-I-3/1 – 1 **Cr** (хор.), 802-VIII-5 – 1 **Cr** (хор.).

Род *Koldiniella* Lermontova (in Sivov, 1955)

Т и п о в о й в и д . *Koldiniella mitella* Sivov, 1940 [Сивов, 1940; Сивов, 1955, с. 139]. Низы верхнего кембрия, салаирский комплекс. Салаир, гора Орлиная.

Д и а г н о з . **Cr** средних и крупных размеров, обычно сильно выпуклые, впереди слабо или умеренно дугообразно изогнутые. **G** равномерно, умеренно сужается вперед, обособляется только в задней части, а в передней сливается с **Fix** и **Cor**. **O** сливается с **G**, а **SO** отсутствует. **Fix** небольшие. **SD** очень мелкие, умеренной ширины, выражены только в задней части, а по направлению вперед исчезают. **A** не обособлена и сливается с **G**, наклонена вперед. **Ar** довольно большой, лентовидный (т.е. почти не изменяется на всем своем протяжении), направлен вперед. **SAr** хорошо выраженный, от почти прямого до дугообразного, довольно широкий, не изменяется на всем своем протяжении. **Pal** маленькие, значительно сдвинуты назад. **SPal** и **VI** слабо выражены. **StCor** в начале длинные, заметно расходящиеся, а после пересечения с **SAr** короткие, сходящиеся.

**Pyg** достоверно известны только у вида *convexa*, поэтому родовой диагноз основан на этом виде. **Pyg** заметно вытянутые по **b**, умеренно выпуклые. **R** у основания широкий и составляет больше, чем 1/3 от **bPyg** на этом же уровне, а задний край тупо округлен. **R** несет семь **Mb** и **Fin**. От **Fin** к заднему краю протягивается тонкий гребень. **Pn** слабо расчленен на широкие плевры. **Vn** не изменяется на всем своем протяжении, заметно подвернут вниз и отделен от **Pn** небольшим перегибом поверхности.

**С р а в н е н и е**. От близкого рода *Koldinia* Walcott et Resser, 1924 [Walcott et Resser, 1924, p. 5] данный род отличается менее расширенной сзади **G**, которая впереди не обособлена и сливается с **Fix** и **Cor** (у *Koldinia* **G** впереди обычно обособлена, хоть и очень слабо), наличием четкого, широкого **SAr**, гораздо большим по величине, хорошо обособленным **Ar** и более длинными, резко расходящимися **StCor**.

Сравнения с родами *Parakoldinia* Rosova, 1960 и *Koldiniura* Makarova gen. nov. даны при их рассмотрении.

**З а м е ч а н и я**. Из всех видов рода *Koldiniella* точная привязка к разрезу была дана только для представителей вида *K. convexa*. Для типового вида *K. mitella* Sivov, 1940 указано только, что он является представителем салаирского комплекса верхнего кембрия Салаира [Сивов, 1955]. Для вида *K. orbiculata* N. Tchernysheva, 1960 при первоописании сказано, что он относится к зоне *Аномосаргидес* майского яруса разреза р. Алдан [Чернышева в Крыськов и др., 1960]. В данной работе этот вид определен из точных местонахождений в слоях лабазной свиты, относящихся к самодийскому региоярису. Вид *K. micula* Hairulina, 1973 был найден в слоях с *Hypagnostus brevifrons* Туркестанского хребта [Хайрулина, 1973]. Таким образом, род *Koldiniella* распространен в верхней части среднего и, вероятно, в самых низах верхнего кембрия.

Вид *Koldiniella concinna* Ogienko, 1991 из удачинской свиты скв. 91 (бассейн р. Далдын), описанный в работах [Огиенко, 1991, с. 24, табл. 1, фиг. 9, 10; Огиенко, Гарина, 2001, с. 137, табл. 21, фиг. 10-12] имеет значительные отличия от представителей рода *Koldiniella*. Они заключаются в строении **G** и **Cor**: **G** хорошо обособлена на всем своем протяжении и несет **SG**, а **Cor** гораздо меньшей величины, четко разделена на **A** и **Ar**; также отличия состоят в заметно более коротких **StCor**. Практически те же самые отличия наблюдаются и у вида *intermedia*, также отнесенного Л.В. Огиенко к роду *Koldiniella* [в Огиенко, Гарина, 2001, с. 137, табл. 21, фиг. 13, скв. 91, удачинская свита]. На взгляд автора, эти виды не относятся к роду *Koldiniella*.

**Р а с п р о с т р а н е н и е**. Верхняя часть среднего – самая нижняя часть верхнего (эвенийского) отдела кембрия. Сибирская платформа: юго-восток, р. Алдан (среднее течение), средний кембрий, верхи майского яруса, зона *Аномосаргидес*; северо-запад, средний кембрий,

самодийский региоярус, сахайский горизонт (лона *Bonneterrina sachaiica*), низы кулюмбэйского региояруса, нганасанского горизонта (лоны *Koldiniella convexa* – *Pedinoscephalites divulgatus*) и низы верхнего (эвенийского) отдела, верхи кулюмбэйского региояруса, тавгийский горизонт (*Koldinia minor* – *Pesaiella perfida*); бассейн р. Котуй, средний кембрий. Алтае-Саянская область, Салаир (гора Орлиная), Горный Алтай (р. Майма), низы верхнего кембрия. Туркестанский хребет, средний кембрий, слои с *Hypagnostus brevifrons*.

*Koldiniella convexa* Lazarenko, 1960

Табл. 11, фиг. 3 – 8

*Koldiniella convexa*: Лазаренко, 1960, с. 14, табл. I, фиг. 1-11; Розова, 1964, с. 85, табл. XV, фиг. 1-5; Лазаренко, Никифоров, 1968, с. 32, табл. II, фиг. 18, 19; Пегель, 2010, табл. II, фиг. 3, 3а

*Koldinia microphthalmia*: Kobayashi (partim), 1943, pl. III, figs. 14, 15

Г о л о т и п . **Cr** № 47/9969, орактинская свита, обр. 425-γ, разрез р. Кулюмбэ [Лазаренко, 1960, табл. I, фиг. 1-3]. Средний кембрий, низы зоны *Pedinoscephalina* – *Toxotis*(?), подзоны *Nganasanella tavgensis* (соответствующие низам нганасанского горизонта).

Д и а г н о з . **Cr** очень выпуклые, немного вытянуты в ширину. **G** по оси довольно короткая. **Cor** большая. **Ar** слабо выпуклый, по оси меньше, чем **A**, четко отделен от нее дугообразным, широким **SAr**. Задние отрезки **SD** широкие, четкие. **Bcl** небольшие. **Pal** очень маленькие, значительно изогнуты и сдвинуты назад. Присутствуют мелкие **SPal**. Характеристика **Pyg convexa** дана в диагнозе рода.

О п и с а н и е . **Cr** от средних до крупных размеров ( $a_1Cr = 5 - 25$  мм), эллипсоидных очертаний, значительно выпуклые, немного вытянутые в ширину, т.е.  $a_1Cr < b_3Cr$ . Передний и задний края **Cr** дугообразные. **G** по оси довольно короткая, сглаженная, очень выпуклая, умеренно сужается вперед, сливается с **A** и **Bcl**, и обособляется только в задней своей трети за счет проявленных задних концов **SD**. Эти задние отрезки **SD** имеют вид широких, мелких насечек, которые вперед постепенно сходятся и исчезают. На каменном материале передние 2/3 **SD** и **SPg** не прослеживаются совсем, а на фотоизображениях некоторых экземпляров иногда можно заметить их наметки. **O** слит с **G**, **SO** отсутствует.

**Cor** большая. **A** слита с **G**, но по наметкам **SPg** на фотоизображениях некоторых образцов можно сказать, что **A** большой величины, по оси примерно в 1,5 раза больше, чем **Ar**, направлена вниз в продолжение общей выпуклости **Cr**. **Ar** довольно большой, слабо выпуклый, лентовидный, т.е. почти не изменяется на своем протяжении (лишь на самых внешних краях становится более узким), от **A** направлен вперед и чуть вверх; иногда **Ar** имеет утолщение на переднем крае, которое несет поперечную струйчатость. **SAr** четкий, дугообразный, средней ширины и глубины, не изменяется на своем протяжении.

**Fix** от **G** равномерно наклонены в стороны в продолжение общей выпуклости. **Bcl** небольшие ( $bBcl = 0,3 - 0,4 b_3G$ ). **Pal** очень маленькие, заметно изогнутые, чечевицевидные, плоские, значительно сдвинуты к заднему краю **Cr**, отделены от **Bcl** мелкими **SPal**. **VI** нитевидные, косые, очень слабые. **P** очень маленькие. **Tor** очень короткие (по **b**), наружу расширяются, с внешней стороны почти не выходят за пределы **Pal**. **StCor** очень длинные, почти прямые, заметно расходящиеся. **StPt** короткие, субпоперечные. **FcCr** гладкий.

Некоторые экземпляры данного вида представлены полными **D**, поэтому **Pyg** вида достоверно известны. **Pyg** примерно в двое меньше, чем **Cr**, заметно вытянутые по **b**, в целом, умеренно выпуклые. **R** конусовидный, впереди, у основания широкий и составляет больше, чем 1/3 от **bPyg** на этом же уровне, а задний край тупо округлен. **R** незначительно возвышается над **Pn** и несет семь слабо выраженных **Mb** и **Fin**. Все **Mb** по оси имеют примерно одинаковую величину, которая не изменяется к краям. **Fin** совсем маленький, от него и почти до заднего края **Pyg** протягивается тонкий гребень. **Pn** слабо выпуклый, расчленен нечетко на широкие плевры. **Vn** довольно широкий, не изменяется на всем своем протяжении, подвернут вниз, особенно у заднего края и отделен от **Pn** небольшим перегибом поверхности. **SVn** довольно мелкий, умеренной ширины, не изменяется на своем протяжении.

Абсолютные размеры, в мм

| слой     | №   | $a_1Cr$ | $a_1Ar$ | $b_3G$ | $bBcl$ | $cPal$ |
|----------|-----|---------|---------|--------|--------|--------|
| 802-II-1 | 364 | 6,7     | 1,0     | 4,1    | 1,25   | 1,4    |
| 802-II-2 | 88  | 11,7    | 1,7     | 7,0    | 2,1    | 2,1    |
| 802-II-2 | 127 | 15,0    | 2,0     | 8,4    | 3,0    | 2,5    |
| 802-II-2 | 62  | 16,0    | 2,3     | 8,6    | 3,4    | 2,7    |

**И з м е н ч и в о с т ь**. Большой каменный материал (более 50 кранидиев) показал, что вид *convexa* практически не имеет изменчивости, даже при сравнении мелких и крупных экземпляров. Единственное, что можно включить в разряд изменчивости – это наличие у части экземпляров утолщения с поперечной струйчатостью на переднем крае **Cor**. Возможно, такая малая изменчивость связана с тем, что основное количество кранидиев найдено в одном слое.

**С р а в н е н и е**. От типового вида *K. mitella* Sivov [Сивов, 1955, с. 139, табл. XV, фиг. 7] (Салаир (гора Орлиная), салаирский комплекс верхнего кембрия) данный вид отличается менее вытянутым в ширину **Cr**, меньшим по величине, слабо выпуклым **Ar**, более широкими (по **b**) **Bcl** и значительно сдвинутыми назад **Pal** (у *K. mitella* **Ar** плоский, а **Pal** расположены ближе к середине **Cr**).

От вида *K. orbiculata* N.Tchernysheva, 1960 [в Крыськов и др., 1960, с. 225, табл. 50, фиг. 12] (р. Алдан, средний кембрий, майский ярус, зона Anomocarioides) данный вид отличается более выпуклыми и вытянутыми по **b** кранидиями, меньшей величиной **G**, заметно более четко

выраженными задними частями **SD**, большими по величине **Bcl**, **Cor** и **A**, последняя из которых по осевой линии значительно превышает **Ar** (у *K. orbiculata*  $a_1A \leq a_1Ar$ ), наличием **SPal**, а также гораздо более изогнутыми и маленькими **Pal**.

От вида *K. altaica* M.Romanenko, 1967 [Романенко, Романенко, 1967, с. 79, табл. 2, фиг. б] (р. Майма, Горный Алтай) данный вид отличается более выпуклым и вытянутым в ширину **Cr**, более узким, выпуклым и гораздо более четко обособленным **Ar**, и более четким, дугообразным **SAr**.

От *K. latifrons* Lermontova, 1960 [в Егорова и др., 1960, с. 203, табл. См-XXIII, фиг. 12a] (Салаир (гора Орлиная), орлиногорская свита) данный вид отличается не прослеживающимися в передней части **SD** и необособленной **G** (у *latifrons* **SD** хоть и с трудом, но прослеживаются на всем протяжении, **G** слабо очерчена), значительно более короткой **G** (у *latifrons* **G** доходит до **Ar**) и слабовыпуклым **Ar** (у *latifrons* **Ar** плоский или вогнутый).

**З а м е ч а н и я** . Кранидий *Koldiniella convexa* [Пегель, 2010, табл. II, фиг. 3, 3a] встречен в разрезе р. Котуй в обр. 67ю совместно с *Schoriecare notabilis* E. Rom., 1967 [там же, фиг. 1] и с формой, определенной как *Hypagnostus sulcifer* (Waller.) [там же, фиг. 12]. Вмещающие отложения отнесены к силигийскому горизонту среднего кембрия. Цефалон, определенный как *H. sulcifer*, сходен с представителями вида *H. sulcifer* по несколько заостренной впереди **G**, но заметно отличается от него сглаженным акролобусом. К тому же он несет припухлость в средней части акролобуса, что сближает его с видом *H. correctus* Öpik, 1967, который также имеет сглаженный акролобус, припухлость в его средней части, но округленную впереди **G** [Öpik, 1967, p. 85, pl. 52, fig. 1-4, text. fig. 16, верхняя часть среднего кембрия Австралии]. Наибольшее сходство котуйский экземпляр проявляет с цефалоном *H. aff. correctus* [Ahlberg, Ahlgren, 1996, Fig. 4F], у которого наблюдаются те же сочетания признаков: сглаженный акролобус, припухлость в его средней части и заостренная впереди **G**. *H. aff. correctus* происходит из низов подзоны *Hypagnostus obesus* зоны Olenus Швеции [там же, p. 136]. Согласно схеме распространения трилобитов, совместно с *H. aff. correctus* найдены представители *Glyptagnostus reticulatus* (Angelin), 1851 [там же, Fig. 2]. Из этого следует, что в разрезе р. Котуй *Koldiniella convexa* встречена совместно с цефалоном, морфологически чрезвычайно близким с *H. aff. correctus* из слоев с *Glyptagnostus reticulatus*. Следует добавить, что стратиграфическая последовательность слоев эйринской свиты в разрезе р. Котуй неоднозначна (подробнее смотри Главу 3, раздел 3.4.), поэтому для определения возраста вмещающих толщ, стоит опираться только на ассоциирующие формы, найденные в одном слое.

Два **Pyg**, отнесенных ранее Т. Кобаяши к *Koldinia microphthalma* [Kobayashi, 1943, pl. III, figs. 14, 15], уверенно относятся к *Koldiniella convexa*, поскольку для данного вида известен полный дорсум и нет сомнений в принадлежности **Pyg** к **Cr**.

В работе [Стратиграфия..., 2016, табл. 28, фиг. 24] изображен пигидий из тамуканской свиты скв. Ледяная 358 (гл. 2295,7 м), отнесенный к *Koldiniella convexa*. Данный экземпляр имеет плохую сохранность, поэтому его можно отнести только к *Koldiniella* sp.

Затруднено сравнение с видом *K. cambrensis* Lermontova, 1960 [в Егорова и др., 1960, с. 204, табл. Ст-XXIII, фиг. 13a] из орлиногорской свиты Салаира (гора Орлиная, средний кембрий), поскольку его описание отсутствует, а фотоизображение чрезвычайно некачественное. То же самое можно сказать и о виде *K. bulba* Sivov [Сивов, 1955, с. 139, табл. XV, фиг. 8] из салаирского комплекса верхнего кембрия Салаира (гора Орлиная).

**Распространение.** Самая верхняя часть среднего кембрия и, вероятно, низы верхнего (эвенийский) отдела кембрия. Сибирская платформа: юго-западное Прианабарье, бассейн р. Котуй, верхи зоны *Koldinia*; северо-запад, р. Кулюмбэ, кулюмбэ́йский региоярус, нганасанский горизонт (лона *Koldiniella convexa* - *Pedinocephalites divulgatus*).

**Местонахождение и материал.** р. Кулюмбэ, орактинская свита, слои 802-II-1 – 1 **Cr** (хор.), 2 **Cr** (противоотп.), 1 **Pyg** (хор.), 802-II-2 – больше 50 **Cr** и **Pyg** (разной сохранности), 802-II-3 – 5 **Cr** (хор.), 2 **Pyg** (хор.).

Род *Koldiniura* gen. nov.

**Название рода.** От рода *Koldiniella* Lermontova (в Сивов, 1955).

**Типовой вид.** *Koldiniella prolixa* Lazarenko, 1968, разрез р. Кулюмбэ [Лазаренко, Никифоров, 1968, с. 32, табл. I, фиг. 16-19]. Самые верхи среднего кембрия, зона *Acrocephalella granulosa* – *Koldiniella prolixa* и нижняя часть зоны *Pedinocephalina* – *Toxotis*(?) (соответствующие сахайскому и низам нганасанского горизонта).

**Диагноз.** **Cr** небольших размеров, слабо или умеренно выпуклые, впереди очень сильно дугообразно изогнутые. **G** слабо обособленная, сливается с **O**, вместе с которым в целом имеет почти овальные очертания; передняя часть **G** широко округлена. **SPg** мелкий. **Bcl** узкие. **SD** слабо выраженные, прослеживаются на всем протяжении. **Cor** разделена на **A** и **Ar**. **Ar** очень большой (по оси более, чем в 2 раза превышает **A**), к бокам резко сужается и, в целом, имеет вид полумесяца. **SAr** значительно дугообразный. **Tor** короткие. **Pal** небольшие, сдвинуты назад. **SPal** отсутствуют. **StCor** в задней части короткие, прямые, расходящиеся до пересечения с **SAr**, а после пересечения – длинные, резко сходящиеся.

Предполагаемые **Pyg** слабо выпуклые, незначительно вытянуты в ширину (по **b**). **R** узкий, неясно расчлененный. **Pn** сглаженный. **Vn** по направлению спереди-назад довольно резко расширяется, подвернут вниз незначительно. **SVn** по бокам почти прямой.

**Сравнение.** От рода *Koldiniella* Lermontova [в Sivov, 1955] новый род отличается гораздо меньшей выпуклостью **Cr**, почти овальной, широко округленной впереди **G**, которая обособляется (хоть и слабо) на всем своем протяжении, прослеживающимися впереди **SD**,

наличием **SPg**, расчлененной **Cor** на **A** и **Ar**, гораздо большей величиной и резко изогнутым вперед **Ar**, имеющим очертание полумесяца, менее сдвинутыми назад **Pal**, более длинными **Tor** и строением **StCor**: гораздо более короткими и менее расходящимися в задней части до пересечения с **SAr**, и значительно более длинными в передней. Предполагаемый **Pyg** нового рода отличается от **Pyg Koldiniella** менее вытянутым в ширину (по **b**) очертанием, меньшей выпуклостью, более узким, нерасчлененным **R**, сглаженным **Pn**, более прямым по бокам **SVn**, практически необособленным **Vn**, который заметно расширяется по направлению назад.

От рода *Koldinia* Walcott et Resser, 1924 новый род отличается меньшей выпуклостью **Cr**, более округленной **G**, гораздо большей величиной и резко изогнутым вперед **Ar**, имеющим очертание полумесяца, наличием четкого, дугообразного **SAr** и отсутствием **SO**.

Р а с п р о с т р а н е н и е . Самая верхняя часть среднего кембрия. Сибирская платформа: разрез р. Кулюмбэ, самодийский региоярус, сахайский горизонт (лона *Bonneterrina sachaica*), низы кулюмбэйского региояруса, нганасанский горизонт (лона *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*); север центральной части, район верхнего течения р. Мархи, северо-восток, разрез р. Алдан.

*Koldiniura prolixa* (Lazarenko), 1968

Табл. 11, фиг. 1, 2, 9, 10

*Koldiniella prolixa*: Лазаренко, Никифоров, 1968, с. 32, табл. I, фиг. 16-19.

Г о л о т и п . **Cr** № 47/9969 ЦНИГР Музей имени ак. Ф.Н. Чернышева (г. Санкт-Петербург), орактинская свита, обр. 24-е, разрез р. Кулюмбэ [Лазаренко, Никифоров, 1968, табл. I, фиг. 16]. Средний кембрий, низы зоны *Pedinocephalina* – *Toxotis*(?), подзоны *Nganasanella tavgaensis* (соответствующие низам нганасанского горизонта).

Д и а г н о з . Единственный вид рода.

О п и с а н и е . **Cr** небольших размеров ( $a_1Cr = 2,5 - 4,5$  мм), слабо или умеренно выпуклые, пропорционально расширенные или незначительно вытянуты по линии **b**, т.е.  $a_1Cr \leq b_3Cr$ ; впереди очень резко дугообразно изогнутые. **G** большая, сглаженная, слабо обособленная, вместе с **O**, от которого практически не отделена, имеет почти овальные очертания; по линии **b** имеет большую величину, чем по **a**, т.е.  $a_1G < b_3G$ . Передняя часть **G** широко округленная. **SPg** очень мелкий, слабо выраженный, дугообразный, очень плавно переходит в **SD**. **SD** слабо выраженные, очень мелкие, узкие, изогнутые, прослеживаются на всем протяжении. **O** иногда слабо обособляется по бокам путем небольшого перегиба поверхности.

**Cor** довольно большая ( $a_1Cor = 0,66 a_1G$ ), разделена на **A** и **Ar**. **A** плоская, наклонена вперед, слабо отделена от **G**, по оси довольно узкая и составляет примерно 0,3 – 0,4  $a_1Ar$ . **Ar** уплощенный, очень большой, к бокам резко сужается и, в целом, имеет вид полумесяца,

направлен от **A** вперед и вверх. **SAr** значительно дугообразный, умеренной ширины, мелкий, посередине становится совсем мелким, т.е. имеет неравномерную глубину на своем протяжении.

**Bcl** узкие ( $bBcl = 0,24 - 0,29 b_3G$ ), плоские, направлены от **G** в стороны и немного вниз. В целом, задняя часть **Fix** наклонена наружу. **Pal** довольно большие (составляют чуть меньше  $0,5 a_1G$ ), плоские, сдвинуты назад и слиты с **Bcl**. **SPal** и **VI** отсутствуют. **P** плоские, узкие по линии **a**, субтреугольные. **Tor** короткие по линии **b**. **StCor** в задней части короткие, прямые, расходящиеся до пересечения с **SAr**, а после пересечения – длинные, резко сходящиеся. **StPt** короткие, диагонально расходящиеся. **FcCr** гладкий.

Предполагаемые **Pyg** небольших размеров ( $a_1Pyg = 1,4 - 2,3$  мм), слабо выпуклые, незначительно вытянуты в ширину (по **b**). **R** конусовидный, узкий, у основания составляет меньше, чем  $1/3$  от **bPyg** на этом же уровне; задний край заостренный и переходит в тонкий гребень, который немного не дотягивается до заднего края **Pyg**. **R** совсем незначительно возвышается над **Pn**, не расчлененный. **Pn** уплощенный, сглаженный. **Vn** у переднего края умеренной ширины, назад довольно резко расширяется, слабо выпуклый, вниз практически не подвернут. **SVn** по бокам почти прямой, очень мелкий, назад незначительно расширяется, иногда слабо заметен.

Абсолютные размеры, в мм

| слой     | №   | $a_1Cr$ | $a_1Cor$ | $a_1A$ | $a_1Ar$ | $a_1G$        | $a_1G+$<br>$a_1O$ | $b_3G$ | $bBcl$ | $cPal$ |
|----------|-----|---------|----------|--------|---------|---------------|-------------------|--------|--------|--------|
| 802-II-2 | 304 | 2,9     | 1,0      | 0,3    | 0,7     | $\approx 1,5$ |                   | 1,7    | 0,5    | 0,7    |
| 802-II-2 | 307 | 4,1     | 1,5      | 0,4    | 1,1     |               | 2,7               | 2,5    | 0,6    | 0,9    |

**Изменчивость**. Несколько варьирует выпуклость **Cr** от слабо до умеренно выпуклых, а также соотношение его длины и ширины от пропорциональных до незначительно вытянутых по линии **b**. Среди **Pyg** проявляется возрастная изменчивость: у мелких экземпляров **R** более плавно переходит в более четко выраженный гребень, так что место окончания **R** и начала гребня выражено неясно, а **Vn** чуть меньше расширяется назад, чем у более крупных экземпляров.

**З а м е ч а н и я**. Кранидий из зоны *Lejopyge laevigata* – *Aldanaspis truncata* разреза р. Алдан, определенный как *K. proluxa* [Егорова и др., 1982, табл. 49, фиг. 2], отличается от этого вида более удлиненной, резко сужающейся **G**, большей величиной **Ar** и меньшей величиной **A**, а также приподнятыми **Bcl**. Данный кранидий может быть отнесен только к *K. aff. proluxa*.

Пигидий из скважины Чириндинская 271, гл. 3289,0 м, отнесенный к *K. proluxa* [Стратиграфия..., 2016, табл. 28, фиг. 23] имеет очень плохую сохранность, поэтому видовая

принадлежность неоднозначна. На взгляд автора, эту форму следует отнести к *K. cf. proluxa* или даже *K. sp.* В работе [Опорный..., 2022, т. II, Рис. 4.1] данный **Pyg** признан, как *K. proluxa* и вмещающие его отложения баличанской свиты отнесены к подошве нганасанского горизонта. Совместно с этим **Pyg** найден полный **D** *Lejopyge laevigata* (Dalman) [Стратиграфия..., 2016, табл. 9, фиг. 11], который также имеет очень плохую сохранность. В разрезе р. Хос-Нелегэ вид *L. laevigata* распространен практически до подошвы зоны *Clavagnostus spinosus*, которая сопоставляется нами с сахайским горизонтом. Вероятно, отложения баличанской свиты на глубине 3289,0 м имеют более древний возраст, чем указано в [Опорный..., 2022, т. II, с. 245, Рис. 4.1] и относятся к нижней части сахайского горизонта.

Кранидий из разреза р. Котуй [Pegel, 2000, Fig. 9-4] отличается от *K. proluxa* резко сужающейся вперед, короткой **G**, меньшими по величине **Pal** и наличием в виде вмятин **SG**, последние из которых очень нехарактерны для *proluxa*. Вероятно, данный кранидий относится к самостоятельному виду.

**Р а с п р о с т р а н е н и е .** Верхняя часть среднего кембрия. Сибирская платформа, разрез р. Кулюмбэ, самодийский региоярус, сахайский горизонт (лона *Bonneterrina sachica*), низы кулюмбэйского региояруса, низы нганасанского горизонта (лоны *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*).

**М е с т о н а х о ж д е н и е и м а т е р и а л .** р. Кулюмбэ, орактинская свита, слои 802-II-1 – 1 **Pyg** (хор.), 802-II-2 – 4 **Cr** (хор.), 5 **Pyg** (хор.).

Род *Parakoldinia* Rosova, 1960

**Т и п о в о й в и д .** *Parakoldinia striata* Rosova, 1960 [Розова, 1960, с. 52, табл. VI, фиг. 1-6], верхний кембрий. Северо-восточная часть Салаира, гора Орлиная (район г. Гурьевска), нижний горизонт толсточишинской свиты.

**Д и а г н о з .** **Cr** от мелких до крупных размеров, сильно выпуклые. **G** сливается с **O**, вперед сужается или равномерно, или сначала более резко, а затем более плавно; нередко **G** в передней части не очерчена. **SO** отсутствует. **Bcl** небольшие. **SD** мелкие, часто прослеживаются только в задней трети **G**. **A** небольшая, хотя нередко ее величину оценить затруднительно из-за не очерченной впереди **G**. **Ar** резко подвернут назад, и налегает на поверхность **A**, так что при взгляде сбоку профиль **Ar** входит в состав единой дуги остальной части **Cr**. **Ar** несет очень четкую поперечную струйчатость. **SAr** отсутствует. **Pal** маленькие, сдвинуты назад. **SPal** отсутствуют. **StCor** субпараллельные или сходящиеся.

**С р а в н е н и е .** От рода *Koldiniella* Lermontova [в Сивов, 1955] данный род отличается прежде всего отсутствием **SAr** и строением **Ar**, который резко подогнут назад и налегает на поверхность **A**, несет четкую поперечную струйчатость. Так же отличия состоят в субпараллельных или сходящихся **StCor**.

С родом *Koldinia* Walcott et Resser, 1924 сравнение приведено при его рассмотрении.

**З а м е ч а н и я .** Типовой вид *P. striata* из разреза толсточи́хинской свиты Салаира [Розова, 1960] имеет чрезвычайно вытянутый в ширину **Cr** (по линии **b**), что сближает его с видом *P. salairica* (Sivov), 1955 из той же свиты, и резко отличает оба эти виды от всех других видов рода *Parakoldinia*. Кранидии, опубликованные как *P. striata* из энцийского горизонта разреза р. Кулюмбэ [Розова, 1968, с. 98, табл. VI, фиг. 9-11, Рис. 26] заметно отличаются от типовых *P. striata* Салаира практически не вытянутыми в ширину (вплоть до вытянутых по оси) кранидиями, прослеживающимися впереди **SD** и намечающимся **SPg**, гораздо более узким **Ar**, который составляет примерно половину **A** и несет только две полоски струйчатости (у типовых *striata* наоборот **Ar** в два раза шире, чем **A** и несет шесть полосок струйчатости), наличием у экз. № 285/314 слабых вмятин на месте **SG** и килеватости (у экз. № 285/312 этого не заметно, возможно, из-за его очень маленького размера,  $a_1Cr = 1,6$  мм). Экземпляры относятся либо к самостоятельному виду, либо их условно можно отнести к *P. aff. kureiskaya* Rosova, 1963.

Кранидии, опубликованные из разреза р. Кулюмбэ, как *P. salairica* (Sivov), 1955 [Розова, 1968, с. 98, табл. VI, фиг. 8, 12-15, Рис. 25; Лазаренко, Никифоров, 1968, с. 31, табл. VI, фиг. 1-3, б] отличаются от типовых *P. salairica* Салаира гораздо менее вытянутым в ширину (по линии **b**) **Cr**, более оттянутым назад задним краем **G**, большей величиной **Bcl**, а также наличием у части экземпляров слабых **VI** и неравномерной выпуклости **G**, которая немного заострена впереди. По этим признакам данные кранидии, вероятнее всего, относятся к *P. pusilla* (Lazarenko), 1968. Таким образом, изучив ранее опубликованные образцы, определенные, как *P. striata* и *P. salairica* из разреза р. Кулюмбэ, а также вновь собранные коллекции 2005, 2006, 2017 годов, мы пришли к выводу, что данные виды пока не найдены в стратотипическом разрезе р. Кулюмбэ. Надо отметить, что все опубликованные экземпляры *P. striata* и *P. salairica* изучались непосредственно на каменном материале в музеях ЦКП «Коллекция Геохрон» (г. Новосибирск) и ЦНИГР Музей имени ак. Ф.Н. Чернышева (г. Санкт-Петербург).

Типовые экземпляры *P. striata* и *P. salairica* происходят с северо-востока Салаира. Включение в состав этих видов кранидиев из разреза р. Кулюмбэ, заметно отличающихся по строению, привело с одной стороны к резкому расширению их изменчивости, а с другой – к смешению признаков с другими видами рода. Работа 1968 года по разрезу р. Кулюмбэ [Розова, 1968] более распространена и доступна специалистам, чем по Салаиру [Розова, 1960], вероятно поэтому, дальнейшее понимание *striata* и *salairica* нередко базировалось на кулюмбинских формах. На такой основе высказывались мнения о синонимии видов *kureiskaya*, *pusilla* и *striata* [Лазаренко, Никифоров, 1968, с. 32; Огиенко, Гарина, 2001, с. 140]. На взгляд автора, *P. striata*, *P. salairica*, *P. kureiskaya* и *P. pusilla* самостоятельные, четко отличающиеся друг от друга, виды.

**Р а с п р о с т р а н е н и е .** Самые верхи среднего и верхний (эвенийский) отдел кембрия. Россия, Салаир, Горная Шория, Сибирская платформа: скважины Верхне-Мархинского района, р.р. Алдан, Курейка, Летняя, Горбиячин, Хантайка, Кулюмбэ, от кулюмбэйского до хантайского региояруса, р. Чопко, нижняя половина новотукаландинского региояруса. Китай, северо-западный Хунань, верхняя половина фурунгийского отдела. Северо-восточный Казахстан, Боше-Куль, верхний кембрий.

*Parakoldinia infima* (Lazarenko), 1968

Табл. 12, фиг. 3, 4

*Koldinia infima*: Лазаренко, Никифоров, 1968, с. 29, табл. II, фиг. 14-16, 17?, 18?

*Parakoldinia infima*: Розова, 1977, с. 62, табл. VI, фиг. 17-19, 15?, 16?

**Г о л о т и п . Cr** № 35/9969 ЦНИГР Музей имени ак. Ф.Н. Чернышева (г. Санкт-Петербург), орактинская свита, обр. 24-ф, разрез р. Кулюмбэ [Лазаренко, Никифоров, 1968, табл. II, фиг. 15]. Верхний кембрий, зона *Pedinocephalina* – *Toxotis*(?), верхи подзоны *Nganasanella tavgensis* (соответствующие основанию тавгийского горизонта).

**Д и а г н о з . Cr** выпуклые, удлиненные по оси или субквадратные, задний край резко дугообразный. **Ar** подвернут вверх и назад, посередине расширен, а по бокам сужен и имеет угловатые выступы. **SD** в задней части четко выражены.

**О п и с а н и е . Cr** средних размеров ( $a_1Cr = 5 - 7$  мм), удлиненные по оси или субквадратных очертаний, выпуклые, сглаженные. **G** большая, впереди округленная, сзади расширенная с неотделенным **O**, задний край резко дугообразный. Вперед **G** сужается плавно. **SD** дугообразные, выпуклостью к оси, хорошо распознаются только в задней части, где они довольно широкие и умеренной глубины, по направлению вперед становятся очень узкими и мелкими, на панцире часто не различимыми.

**Cor** узкая ( $a_1Cor = 0,16 - 0,23 a_1Cr$ ). **A** слита с **G** и направлена вниз в продолжение наклона выпуклости **G**. По оси **A** немного превышает **Ar**. **Ar** уплощенный, резко подвернут вверх и назад, налегает сверху на **A**; посередине расширен, а напротив **SD** имеет угловатые выступы, после которых сужается. Поверхность **Ar** несет четкую поперечную струйчатость. **SAr** отсутствует.

**Fix** от **G** равномерно наклонены в стороны в продолжение общей выпуклости. **Bcl** небольшие ( $bBcl = 0,25 - 0,3 b_3G$ ). **Pal** маленькие, плоские, сдвинуты назад, сливаются с поверхностью **Fix**. **VI** слабо заметны на ядрах, тонкие, очень длинные и косые. **P** маленькие. **Tor** очень короткие (по **b**), с внешней стороны незначительно выходят за пределы **Pal**. **StCor** длинные, субпараллельные. **StPt** короткие, диагонально направленные. (**FcCr**) гладкий.

## Абсолютные размеры, в мм

| слой     | №   | a <sub>1</sub> Cr | a <sub>1</sub> Cor | a <sub>1</sub> A | a <sub>1</sub> Ar | a <sub>1</sub> G+<br>a <sub>1</sub> O | b <sub>3</sub> G | bBcl | cPal |
|----------|-----|-------------------|--------------------|------------------|-------------------|---------------------------------------|------------------|------|------|
| 802-II-2 | 133 | 6,0               | 1,4                | 0,9              | 0,5               | 4,8                                   | 3,4              | 1,0  | ≈0,5 |
| 802-II-2 | 82  | 6,5               | 1,1                | 0,6              | 0,5               | 5,5                                   | 4,0              | 1,0  | 0,9  |

**З а м е ч а н и я** . Предполагаемые **Pyg** описаны в работе [Лазаренко, Никифоров, 1968, с. 29, табл. II, фиг. 17, 18]. Поскольку, полного дорсума не найдено, эти пигидии могут быть отнесены к виду *infima* только под вопросом.

*P. infima* развит, начиная с подошвы стратотипа нганасанского горизонта, в то время как ранее считалось, что достоверно он встречается только с тавгийского горизонта. Находки *P. infima* в основании нганасанского горизонта являются самыми древними представителями рода *Parakoldinia*, т.к. все другие виды рода распространены в гораздо более молодых отложениях. Как для наиболее древнего представителя рода *Parakoldinia* для вида *infima* характерно не плотное прилегание **Ar** к **A**. У голотипа и единичных других экземпляров даже наблюдается сначала небольшое выполаживание **Ar**, как у *Koldinia*, а уже затем, на переднем крае, он резко выворачивается назад и “налипает” на внешний край **Cr**, как у *Parakoldinia*. У более молодых видов рода *Parakoldinia* **Ar** непосредственно лежит на **A** и слит с ней (как бы «приклеен» в виде нащепки). Таким образом, вероятно, *infima* является промежуточной формой между видами родов *Koldinia* и *Parakoldinia*. На наш взгляд, резкое выворачивание назад **Ar** является качественным родовым отличием рода *Parakoldinia*, поэтому *infima* относится к нему.

Из Дирингдинского рифового комплекса опубликован кранидий, отнесенный к *Koldinia infima* [Pegel, 2014, Fig. 8F]. На приведенном фотоизображении заметен своеобразный нехарактерный перегиб поверхности в районе переднего края **G**, и не очень ясен переход от **A** к **Ar**. К тому же, этот **Cr** заметно вытянут в ширину и величина **bBcl** несколько больше, чем у представителей *infima*. Поскольку, описание не приведено, то на наш взгляд, данную форму следует относить по крайней мере к *P. aff. infima*.

**С р а в н е н и е** . От типового вида *P. striata* отличается удлинённым по **a** кранидием, который имеет гораздо более резко дугообразный задний край, а также более узким, неплотно прилегающим **Ar** с угловатыми выступами, расширенным посередине и сужающимся по бокам.

Сравнение с видом *P. pusilla* (Lazarenko), 1968 приведено при его описании.

**Р а с п р о с т р а н е н и е** . Самая верхняя часть среднего и низы верхнего (эвенийского) отдела кембрия. Северо-запад Сибирской платформы, р. Кулюмбэ, кулюмбэ́йский региоарус, нганасанский (лона *Koldiniella convexa* - *Pedinoscephalites divulgatus*) и тавгийский (лона *Koldinia minor* – *Pesaiella perfida*) горизонты; р. Хантайка, тавгийский горизонт.

М е с т о н а х о ж д е н и е и м а т е р и а л . р. Кулюмбэ, орактинская свита, слои 802-II-2 – 4 **Cr** (хор.), 802-II-11 – 1 **Cr** (хор.), 803-I-8 – 4 **Cr** (хор.), 1 **Pyg** (хор.)

*Parakoldinia pusilla* (Lazarenko), 1968

Табл. 13, фиг. 1, 2

*Koldinia pusilla*: Лазаренко, Никифоров, 1968, с. 31, табл. VIII, фиг. 1-4, 5?, 6?

*Parakoldinia salairica*: Розова, 1968, с. 98, табл. VI, фиг. 8, 12-15, 16? Рис. 25; Лазаренко, Никифоров, 1968, с. 31, табл. VI, фиг. 1-3, 6, 4?, 5?

*Parakoldinia striata*: Розова, 1977, с. 61, табл. VI, фиг. 9-10, 11?, 12?, 13, 14?

Г о л о т и п . **Cr** № 45/9969 ЦНИГР Музей имени ак. Ф.Н. Чернышева (г. Санкт-Петербург), кулюмбинская свита, обр. 502-Ъ, разрез р. Кулюмбэ [Лазаренко, Никифоров, 1968, табл. VIII, фиг. 1]. Верхний кембрий, зона *Faciuga – Garbiella* (соответствующая энцийскому горизонту).

Д и а г н о з . **Cr** очень выпуклые, умеренно вытянуты в ширину (по линии **b**), задний край значительно выступает назад. **G** нередко имеет неравномерную выпуклость, которая впереди чуть заострена. Благодаря этому, выделяется очертание **G**. **SD** очень мелкие, обычно даже в задней части слабо выражены, иногда их следы можно проследить вплоть до **SPg**. **Ar** узкий, не изменяется на всем своем протяжении, несет две или три поперечные полосы струйчатости, вплотную прилегает сверху на **A** и примерно ей эквивалентен. **Bcl** довольно широкие. Наблюдаются слабо выраженные **VI**.

О п и с а н и е . **Cr** маленьких и средних размеров ( $a_1Cr = 2,5 - 5,5$  мм), умеренно вытянуты по линии **b**, очень выпуклые, сглаженные, задний край сильно дугообразный и заметно выступает назад. **SD** даже в задней части очень мелкие, слабо выраженные, на панцире практически сливаются с поверхностью **Cr**. **G** большая, слабо сужается вперед, нередко имеет неравномерную выпуклость: наибольшая выпуклость расположена в передней части, где немного заострена. Иногда **G** хоть и слабо, но полностью очерчена, а иногда практически полностью сливается с **Bcl** и **A**. **SO** отсутствует, **O** не обособлен.

**Cor** небольшая. **A** направлена от **G** вниз в продолжение общего наклона выпуклости. По оси **A** примерно равна **Ar**. **Ar** плоский, лентовидный (т.е. по ширине не изменяется на всем своем протяжении), плотно налегает сверху на **A**, так что при взгляде сбоку он составляет единую дугу с **A** и **G**. Поверхность **Ar** несет четкую струйчатость, состоящую из двух или трех поперечных линий. **SAr** отсутствует.

**Fix** от **G** равномерно наклонены в стороны в продолжение общей выпуклости. **Bcl** довольно широкие для данного рода ( $bBcl = 0,34 - 0,45 b_3G$ ). **Pal** маленькие, плоские, сливаются с поверхностью **Fix**. Передний край **Pal** лежит напротив середины **Cr**. **VI** очень слабо выраженные, косые. **P** небольшие. **Tor** короткие (по **b**), с внешней стороны

незначительно выходят за пределы **Pal**. **StCor** субпараллельные или сходящиеся. **StPt** диагонально направленные. **FcCr** гладкий.

Абсолютные размеры, в мм

| слой     | №   | <b>a<sub>1</sub>Cr</b> | <b>a<sub>1</sub>A</b> | <b>a<sub>1</sub>Ar</b> | <b>b<sub>3</sub>G</b> | <b>bBcl</b> | <b>cPal</b> |
|----------|-----|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-------------|-------------|
| 805-I-10 | 215 | 3,5                    | 0,35                  | 0,3                    | 2,3                   | 0,8         | 0,5         |
| 805-II-6 | 238 | 2,8                    | 0,2                   | 0,2                    | 2,0                   | 0,7         | 0,4         |

**И з м е н ч и в о с т ь** . Варьирует выпуклость **Cr** от сильно до очень сильно выпуклого и наличие или отсутствие заострения выпуклости в передней части **G**, наличие **VI**, и субпараллельные или сходящиеся **StCor**. У маленьких экземпляров более четко очерчена **G**.

**С р а в н е н и е** . От типового вида *P. striata* [Розова, 1960] отличается более выпуклым и гораздо менее вытянутым в ширину кранидием, более узким **Ar**, который примерно равен **A** и несет 2-3 поперечные линии (у *P. striata* **Ar** превышает **A** в 2 раза и несет 6 поперечных линий), практически не выраженными **SD** (у *P. striata* **SD** средней ширины, заметно врезаны в поверхность и прослеживаются примерно до середины **G**) и часто неравномерной выпуклостью **G**.

От вида *P. salairica* (Sivov), 1955 [Атлас..., 1955; Розова, 1960] отличается гораздо менее вытянутым в ширину кранидием, значительно выступающим назад задним краем **G** (у *salairica* задний край **G** спрямленный), более широкими **Bcl**, практически не выраженными задними отрезками **SD** (у *salairica* они четкие и довольно широкие, дотягиваются почти до **Pal**), наличием **VI** и часто неравномерной выпуклостью **G**, благодаря которой можно определить очертание **G** (у *salairica* **G** неразличима в передней части).

От вида *P. infima* (Lazarenko), 1968 отличается более выпуклым и вытянутым в ширину **Cr**, лентовидным, не изменяющимся по ширине **Ar**, который плотно налегает сверху на **A**, и практически не выраженными в задних частях **SD**.

**З а м е ч а н и я** . Точное местоположение обр. 502-Ъ, из которого происходит голотип, неизвестно. Оно не указано ни при первоописании [Лазаренко, Никифоров, 1968] и последующих работах этих авторов, ни в фондовых материалах. Предполагаемые **Pyg**, кратко описанные [там же, с. 32, табл. VIII, фиг. 5, 6], найдены в другом слое, в обр.186-z, стратиграфическое положение которого относительно обр. 502-Ъ неясно. Поскольку, полного дорсума не найдено, эти пигидии могут быть отнесены к виду *pusilla* только под вопросом.

Кранидий, определенный как *Koldinia (Parakoldinia) pusilla* [Гогин, Пегель, 1997, табл. XXVI, фиг. 1] из кербинской свиты р. Алдан отличается от представителей этого вида менее выпуклым **Cr**, который имеет более дугообразно изогнутый передний край и очерченную на всем протяжении **G**. По этим признакам, в том числе по отсутствию сильной выпуклости **Cr**,

что является одним из диагностических признаков вида *pusilla*, этот кранидий не может относиться к данному виду.

Форма, определенная как *Koldinia pusilla* [Pegel, 2000, Fig. 12 – 14; Пегель, 2010, табл. I, фиг. 14] из эйринской свиты р. Котуй, резко отличается от представителей этого вида значительно удлинённым по оси и менее выпуклым **Cr**, четкими, широкими и глубокими **SD**, которые почти не изменяются вплоть до передней части **G**, гораздо более изогнутым передним краем **Cr** и более узкими **Bcl**. На взгляд автора, эта форма не относится к виду *pusilla*.

Р а с п р о с т р а н е н и е . Верхний (эвенийский) отдел кембрия. Северо-запад Сибирской платформы, р. Кулюмбэ, горбичинский региоярус, верхи мадуйского горизонта (лоны *Acidaspidina plana* – *Maduina composita*) и энцийский горизонт (лона *Lepiduaspid lepidus* – *Faciura premiera*).

М е с т о н а х о ж д е н и е и м а т е р и а л . р. Кулюмбэ, орактинская свита, слои 803-V-5 – 2 **Cr** (хор.), 803-V-13 – 7 **Cr** (хор., неполн.), 1 **Pyg** (плох.), кулюмбинская свита, слои 803-VI-1 – 4 **Cr** (хор.), 2 **Cr** (неполн.), 2 **Cr** (плох.), 802-XIV-1 – 5 **Cr** (хор.), 803-VI-2 – 4 **Cr** (хор.), 5 **Cr** (плох.), 803-VII-2 – 15 **Cr** (хор., неполн.), 4 **Cr** (противоотп.), 803-VII-3 – 2 **Cr** (неполн.), 803-VIII-4 – 16 **Cr** (хор.), 7 **Cr** (неполн.), 803-VIII-14 – 13 **Cr** (хор., неполн.), 803-VIII-22 – 1 **Cr** (хор.), 803-VIII-24 – 4 **Cr** (хор.), 1 **Pyg** (хор.), 803-IX-2 – 15 **Cr** (хор., неполн.), 804-I-3 – 4 **Cr** (хор.), 7 **Cr** (неполн.), 805-I-6 – 1 **Cr** (противоотп.), 805-I-10 – 3 **Cr** (хор.), 2 **Cr** (неполн.), 805-I-11 – 2 **Cr** (хор.), 805-II-3 – 5 **Cr** (хор.), 805-II-5 – 7 **Cr** (хор.), 805-II-6 – 37 **Cr** (хор., неполн.), 805-II-7 – 1 **Cr** (хор.), 805-II-8 – 1 **Cr** (хор.), 805-II-86 – 10 **Cr** (хор., неполн.).

#### СЕМЕЙСТВО ASAPHISCIDAE RAYMOND, 1924

##### Род *Pesaiella* Rosova, 1964

Т и п о в о й в и д . *Pesaia* (?) *perfida* Tchernysheva, 1960 [в Крыськов и др., 1960, с. 245]. Нижняя часть верхнего отдела кембрия, бассейн среднего течения р. Оленек.

Д и а г н о з . **Cr** рельефный, **G** несет 2-3 пары **SG**, а около передне-боковых углов наблюдаются большие глубокие **Fs**, **Bcl** широкие, резко подняты от **SD**, **VI** четкие, **Pal** довольно большие, **Tor** по линии **b** очень длинные, **O** посередине заметно расширен или субтреугольно вытянут назад, **StCor** резко расходящиеся.

С р а в н е н и е . От рода *Pesaia* Walcott and Resser, 1924 отличается более рельефным **Cr**, расчлененной **G**, наличием **Fs** и **VI**, резко поднятыми **Bcl** (у *Pesaia* **Bcl** направлены в стороны субгоризонтально) и расширенным посередине **O** (у *Pesaia* **O** лентовидный, т.е. одинаковой ширины на всем своем протяжении).

От рода *Taenicephalus* Ulrich and Resser [in Walcott, 1924] отличается более широкими **Bcl**, наличием крупных **Fs**, более расходящимися **StCor**, соответственно более вытянутой короной (**Cor**) по линии **b**, гораздо большими по величине **Pal** и торусами **Tor**.

Р а с п р о с т р а н е н и е . Верхний (эвенийский) отдел кембрия. Сибирская платформа, разрезы р.р. Кулюмбэ, Горбиячин, Курейка, бассейн среднего течения р. Оленек, скважины Верхне-Мархинского района, верхняя половина кулюмбэйского региояруса (тавгийский горизонт) и нижняя часть горбиячинского региояруса (мадуйский и низы энцийского горизонта).

*Pesaiella perfida* (N. Tchernysheva), 1960

Табл. 10, фиг. 8 – 11

*Pesaiia* (?) *perfidia*: Чернышева в Крыськов и др., 1960, с. 245, табл. 53, фиг. 16, 17

*Pesaiella perfida*: Лазаренко, Никифоров, 1968, с. 49, табл. III, фиг. 18; Розова, 1977, с. 56, табл. II, фиг. 1-5; Нижний палеозой..., 1987, с. 78, табл. 12, фиг. 1, 2; Стратиграфия..., 2016, с. 78, табл. 18, фиг. 7

*Pesaiella perfida perfida*: Огиенко, Гарина, 2001 (partim), табл. 52, фиг. 1

*Pesaiella obnixa*: Розова, 1964, с. 89, табл. XIX, фиг. 5-12; 1977, с. 57, табл. II, фиг. 7-10

Г о л о т и п . **Cr** № 24/9180 [в Крыськов и др., 1960, табл. 53, фиг. 16], север Сибирской платформы, бассейн среднего течения р. Оленек. Низы верхнего кембрия (оригинальное определение).

Д и а г н о з . **Cr** имеет почти прямой передний край, его передне-боковые углы практически не опущены вниз, **Ar** слабо выпуклый, при взгляде сбоку расположен примерно на одном уровне с **A**, и далее направлен вперед и вниз, наивысшая точка **Bcl** заметно выше наивысшей точки **G**, задний край **O** дугообразный.

О п и с а н и е . **Cr** небольших и крупных размеров ( $a_1Cr = 4 - 17$  мм), умеренно выпуклые, очень рельефные за счет глубоко врезанных борозд и резко поднятых **Bcl**. Передний край **Cr** почти прямой или слабо дугообразный. **G** большая, занимает больше половины **Cr**, а именно  $a_1G = 0,53 - 0,59 a_1Cr$ , резко сходится вперед, расчленена тремя парами **SG**, которые часто четкие и глубокие, реже слабо прослеживающиеся. **S<sub>1</sub>G** очень длинные, иногда почти дотягиваются до заднего края **G**, имеют S-образно очертание. **SD** прямые, широкие и очень глубокие, почти не изменяются по направлению вперед, около передне-боковых углов **G** несут очень крупные, глубокие **Fs**. **SO** очень широкий, по бокам более глубокий, чем посередине, седлообразного очертания. **O** довольно большой ( $a_1O = 0,16 - 0,17 a_1G$ ), умеренно выпуклый, посередине значительно более расширенный, чем по краям.

**Cor** небольшая ( $a_1Cor = 0,5 a_1G$ ), в целом слабо выпуклая, передне-боковые углы очень слабо опущены вниз. **A** плоская или слабо выпуклая, направлена от **G** субгоризонтально вперед. **Ar** слабо выпуклый, небольшой ступенькой приподнимается от **A**, и иногда посередине имеет небольшое вздутие около своего заднего края. При взгляде сбоку, наивысшая точка **Ar** лежит у его заднего края, и находится примерно на одном уровне с **A**, далее **Ar** направлен вперед и вниз. **SAr** умеренной ширины, мелкий. Относительная величина **A** и **Ar** варьирует от равновеликих до **Ar** превышает **A** в 1,1 – 1,4 раза. Это зависит от степени изогнутости **SAr**,

который может быть прямым или иметь посередине небольшой изгиб вперед, тогда **Ar** примерно равен **A**. В случае, когда **SAr** имеет небольшой изгиб назад, **Ar** превышает **A**.

**Bcl** довольно большие ( $bBcl = 0,52 - 0,71 b_3G$ ), слабо выпуклые, очень резко, под углом  $45^\circ$  поднимаются от **SD**. **VBcl** заметно выше **VG**. На самой вершине **Bcl** лежат **Pal**, которые отделены от них очень дугообразными, широкими и довольно глубокими **SPal**. **Pal** средней величины ( $cPal = 0,5-0,6 a_1G$ ), заметно дугообразные, слабо выпуклые, по ширине (линии **b**) почти как **SPal** или более узкие. Задние и передние концы **Pal** расположены примерно на одинаковом расстоянии от **G**. **VI** обычно четкие, широкие, косые, по бокам нередко ограничены слабыми бороздами. **P** слабо выпуклые, в виде вытянутого наружу треугольника. **Tor** выпуклые, к бокам расширяются, по линии **b** очень длинные, примерно равны основанию **G**. **StCor** длинные, почти прямые, значительно расходящиеся. **StPt** очень длинные, почти параллельны заднему краю **Cr**. **FcCr** гладкий или мелко ямчатый.

Для данного вида известен полный **D**, поэтому строение **T** и **Pyg** не вызывает сомнений. **T** состоит из 12 – 13 колец, выпукло-заостренных, разделенных глубокими и широкими бороздами, ширина которых примерно равна ширине самих колец. Плевры тоже выпукло-заостренные, разделены довольно широкими межплевральными бороздами, которые, так же, как и внутripлевральные, глубоко врезаются в поверхность, что придает рельефность **T**. **Pyg** небольшой относительно **Cr**, значительно вытянут по линии **b**. **R** большой, слабо сужается назад, состоит из трех, четко расчлененных **Mb** и **Fin**. **Mb** по оси примерно равной величины, заостренно-выпуклые. **SR** глубокие и очень широкие, иногда шире самих **Mb**. **Fin** составляет примерно  $1/3$  от  $a_1R$ , сзади тупо округлен. **Pn** состоит из трех очень широких уплощенных плевр, которые разделены мелкими и узкими бороздами. Внутripлевральные борозды очень широкие и глубокие, что придает рельефность **Pyg**. **Vn** плоский или немного вогнутый, по бокам значительно расширенный, а сзади резко сужается.

Абсолютные размеры, в мм

| слой      | №   | $a_1Cr$ | $a_1Cor$ | $a_1A$ | $a_1Ar$ | $a_1G$ | $b_3G$ | <b>bBcl</b> | <b>cPal</b>   |
|-----------|-----|---------|----------|--------|---------|--------|--------|-------------|---------------|
| 803-II-3  | 160 | 11,2    | 3,2      | 1,5    | 1,7     | 6,7    | 5,3    | 3,2         |               |
| 803-II-3  | 150 | 7,4     | 2,0      | 1,0    | 1,0     | 4,0    | 3,6    | 2,0         | $\approx 2,5$ |
| 803-II-3  | 149 | 7,3     | 2,1      | 1,0    | 1,1     | 3,9    | 3,3    | 1,8         | $\approx 2,0$ |
| 803-I-4   | 140 | 16,8    | 5,7      |        |         | 9,0    | 7,0    | 5,0         | $\approx 4,5$ |
| 803-I-3-3 | 135 | 4,1     | 1,2      | 0,5    | 0,7     | 2,3    | 1,9    | 1,0         |               |
| 803-I-3в  | 137 | 10,8    | 3,3      | 1,5    | 1,8     | 6,0    | 5,1    | 3,0         |               |

Изменчивость. Варьирует величина **Bcl** (чем больше экземпляр, тем больше величина **Bcl** относительно  $b_3G$ ), наличие или отсутствие небольшой вздутости в задней части **Ar**, степень выраженности **SG** и изгиба **SAr**, который может быть прямым или посередине

дугобразно немного изогнутым назад или вперед. От изгиба **SAr** зависит соотношение **Ar** и **A**: от равновеликих до **Ar** чуть больше **A**.

**С р а в н е н и е**. Вид *P. polyarica* (Rosova), 1963 отличается от типового вида *P. perfida* дугобразным передним краем **Cr**, выпуклым **Ar**, который расположен выше **A**, более опущенными вниз передне-боковыми углами **Cr**, менее приподнятыми **Bcl**, оттянутым назад **O**.

**З а м е ч а н и я**. Род *Pesaiella* установлен на основе вида *obnixa* [Розова, 1964]. К основным отличительным признакам отнесено строение **SAr** и заднего края **Ar**, которые у *obnixa* прямые и иногда **SAr** имеет посередине небольшой изгиб вперед (выемку), а у *perfida* **SAr** посередине немного изгибается назад, и поэтому задний край **Ar** посередине клювообразно немного оттянут назад. Соответственно меняется соотношение **Ar** и **A**: у *obnixa*  $Ar \approx A$ , а у *perfida*  $Ar > A$ . Новый материал из разреза р. Кулюмбэ показал, что кранидии, которые можно отнести к *obnixa* (с прямым или с выемкой посередине **SAr**) и к *perfida* (**SAr** с изгибом посередине назад) распространены в одних слоях тавгийского горизонта. Так же новый материал показал, что есть кранидии, у которых **SAr** очень слабо изгибается назад и задний край **Ar** не имеет клювообразного очертания. Если признавать оба вида, не ясно к какому из них относить подобные экземпляры. На взгляд автора, *obnixa* является младшим синонимом *perfida*.

Кранидии, описанные как подвид *Pesaiella perfida proxima* Garina, 2001 [в Огиенко, Гарина, 2001, табл. 52, фиг. 8, 10-13], заметно отличаются от этого вида и рода. По характеру расчленения **G**, степени приподнятости **Bcl**, массивному **Ar** и отсутствию характерного для *Pesaiella* признака – глубоких **Fs**, они ближе всего к роду *Faciura* Rosova, 1963.

**Р а с п р о с т р а н е н и е**. Верхний (эвенийский) отдел кембрия. Сибирская платформа, р.р. Кулюмбэ, Горбиячин, Курейка, бассейн среднего течения р. Оленек; скв. 306 (гл. 266 м), 316 (гл. 312-314 м), 201 (гл. 186 м), кулюмбэ́йский региоярус, тавгийский горизонт.

**М е с т о н а х о ж д е н и е и м а т е р и а л**. р. Кулюмбэ, орактинская свита, слои 802-VIII-2 – 1 **Cr** (хор.), 803-I-3 – 2 **Cr** (неполн.), 803-I-3-3 – 1 **Cr** (хор.), 803-I-3в – 1 **Cr** (хор.), 803-I-4 – 2 **Cr** (неполн.), 803-II-2 – 1 **Cr** (неполн.), 803-II-3 – 15 **Cr** (хор., неполн.), 803-II-3а – 1 **Cr** (неполн.), 803-II-5-1а – 2 **Cr** (неполн.).

#### Род *Faciura* Rosova, 1963

**Т и п о в о й в и д**. *Faciura premiera* Rosova, 1963 [Розова, 1963, с. 85]. Верхний (эвенийский) отдел кембрия, горбиячинский региоярус, верхняя половина стратотипа энцийского горизонта (лоны *Lepiduaspidis lepidus* – *Faciura premiera*). Северо-запад Сибирской платформы, разрез р. Кулюмбэ, кулюмбинская свита.

**Д и а г н о з .** Передний край **Cr** посередине почти прямой, и лишь по бокам скошен назад, **StCor** длинные, заметно дугообразные, **Bcl** довольно резко поднимаются от **SD** вверх и в стороны, **Pal** небольшие, удлинённые, изогнутые.

**С р а в н е н и е .** От близкого рода *Taenicephalus* Ulrich and Resser (in Walcott, 1924) с примерно того же стратиграфического уровня Северной Америки (зона *Taenicephalus*) отличается почти прямым (а не угловато изогнутым) передним краем **Cr**, поднимающимися вверх и в стороны **Bcl**, гораздо более длинными **Pal**, и иным, дугообразным строением **StCor**.

**З а м е ч а н и я .** Анализ нового материала показал, что виды рода *Faciura* последовательно сменяют друг друга в стратотипическом разрезе: более древним является вид *Faciura casca* sp. nov., более молодым – *F. premiera*. Вид *F. casca* характеризуется слабо расширяющейся назад и почти спрямленной впереди **G**, слабо выпуклым **Ar**, а также слабо выраженными двумя парами **SG**, при чем обе пары довольно резко скошены назад. У вида *F. premiera* **G** заметно расширяется назад, впереди округлена, **Ar** очень выпуклый, **SG** три пары, очень четкие и глубокие, при этом **S<sub>1</sub>G** резко скошены назад, а **S<sub>2</sub>G** слабо скошены. При сравнении одинаковых по размеру кранидиев *F. casca* и *F. premiera* (анализировались **Cr** средней величины 5 – 6 мм) указанные признаки выдерживаются, то есть нельзя сказать, что это может быть изменчивостью стадий роста. С другой стороны, ювенильные формы *F. premiera* (2,4 – 3,5 мм) имеют менее расширяющуюся назад и менее округленную впереди **G**, а также менее выраженные **SG**, у которых и **S<sub>1</sub>G**, и **S<sub>2</sub>G** заметно скошены назад, что характерно для более древнего вида *F. casca*. При этом, **Ar** этих форм уже имеет значительную выпуклость, а **SG** уже три пары, в отличие от *F. casca*. Вероятно, *F. premiera* является прямым потомком *F. casca*, и эта выявленная стратиграфическая последовательность видов внутри стратотипа энцийского горизонта дает возможность более точного сопоставления с ним вмещающих отложений других разрезов.

Для *F. premiera* автор вида указал **Pyg** [Розова, 1968, табл. V, фиг. 5], не смотря на то, что полного **D** не найдено. На наш взгляд, нельзя безоговорочно относить **Pyg** к **Cr** без точно известного полного **D**, поскольку в этом случае они только предполагаемые. Поэтому, указанный **Pyg** [там же] может быть определен только, как *Faciura?* sp. 1.

Вид *infida* Lazarenko, 1968 [Лазаренко, Никифоров, 1968, с. 50, табл. IX, фиг. 10, 12], отнесенный ранее к *Faciura*, на взгляд автора, не может принадлежать этому роду, поскольку имеет иное, сложное, строение **Cor**: **Ar** в целом, уплощенный, вогнутый и имеет дополнительный подворот вверх в самой передней своей части (у *Faciura* **Ar** наоборот заметно выпуклый до сильно выпуклого). **Cr** из обр. 502-К разреза р. Кулюмбэ, отнесенный к *infida* [там же, фиг. 11], вероятно принадлежит виду *F. casca*. Точная привязка этого экземпляра к разрезу

неизвестна. В вид *infida* включен предполагаемый **Pyg**, который найден в обр. 502-К (совместно с *F. casca*), и на наш взгляд может быть отнесен только *Faciura?* sp. 2.

В скважине С-113 центральной части Сибирской платформы найден **Pyg**, отнесенный к *Faciura infida* [Стратиграфия..., 2016, табл. 18, фиг. 5]. По выше указанным причинам, данный **Pyg** относится нами к *Faciura?* sp.

**Cr** из разреза р. Алдан [Гогин, Пегель, 1997, табл. XXIX, фиг. 2; Pegel, 2000, Fig. 9.18], отнесенный к *F. premiera*, отличается от этого вида более приподнятым (как бы крышка-подобным) **Ar** и уплощенной **A**, которая резко понижена относительно **Ar** (у *premiera* **A** выпуклая, и выпуклость **Ar** как-бы плавно переходит, сливается с выпуклостью **A**). Кроме того, поверхность *premiera* гладкая или шагреневая, а алданский **Cr** несет довольно крупные бугорки. Возможно, этот кранидий относится к самостоятельному виду рода *Faciura*.

Кранидии из мархинской свиты скважины 247 (верхнее течение р. Марха), определенные как *Pesaiella perfida proxima* Garina, 2001 [в Огиенко, Гарина, 2001, табл. 52, фиг. 10-13], относятся, на взгляд автора, к роду *Faciura*. Эти кранидии найдены на гл. 1009 м, а чуть выше, на гл. 933 встречен *Bolaspidellus modestus* Laz., который характерен для энцийского горизонта.

**Р а с п р о с т р а н е н и е**. Верхний (эвенийский) отдел кембрия, верхняя половина горбиячинского региояруса, энцийский горизонт. Сибирская платформа: северо-западная часть, стратотипический разрез р. Кулюмбэ, разрез р. Горбиячин (вместе с *Kulyumbopeltis kulyumbensis* Ros.); север центральной части, скв. 247; юго-восточная часть, разрез р. Алдан.

*Faciura casca* sp. nov.

Табл. 14, фиг. 9

*Faciura infida*: Лазаренко, Никифоров, 1968 (partim), табл. IX, фиг. 11

**Н а з в а н и е**. От лат. *cascus* – древний.

**Г о л о т и п**. **Cr** № 438, табл. 14, фиг. 9, разрез р. Кулюмбэ, кулюмбинская свита, слой 803-IX-2. Верхний (эвенийский) отдел кембрия, низы стратотипа энцийского горизонта (лоны *Lepiduaspidellus lepidus* – *Faciura premiera*).

**Д и а г н о з**. **G** слабо расширяется назад, впереди практически прямая или слабо округленная, **SG** две пары, косые, очень слабо выражены, **Ar** слабо выпуклый, четко отделен от **A**. **Fs** и **VI** не прослеживаются.

**О п и с а н и е**. **Cr** небольших размеров ( $a_1Cr = 1,5 - 5$  мм), слабо выпуклые, передний край дугообразный. **G** довольно большая ( $a_1G = (0,6) - 0,66 a_1Cr$ ), слабо расширяется назад, вытянутая по оси. **SG** две пары, очень слабо прослеживаются, мелкие, косые. **SD** прямые, средней глубины и ширины, плавно или угловато переходят в почти такой же по ширине и глубине, почти прямой **SPg**. **SO** по ширине, как посередине **SD**, но более мелкий, посередине

прямой, а по бокам направлен вперед. **O** средней величины ( $a_1O = 0,19 - 0,21 a_1G$ ), выпуклый, посередине расширен, по бокам сужается.

**Cor** слабо выпуклая, к передне-боковым углам наклонена умеренно, средней величины ( $a_1Cor = (0,56) - 0,62 a_1G$ ), у более мелких экземпляров **Cor** может быть более узкой по оси ( $a_1Cor = 0,44 a_1G$ ). **A** слабо выпуклая, наибольшая выпуклость в средней части. **Ar** слабо выпуклый, посередине расширен, к бокам плавно сужается. Величина  $a_1Ar$  превышает  $a_1A$  в 1,4 – 1,5 раза. **SAr** мелкий, почти прямой, у наиболее крупных экземпляров посередине наблюдается небольшой изгиб, выпуклостью вперед.

**Bcl** небольшие ( $bBcl = (0,41) - 0,42 b_3G$ ), слабо выпуклые, от **SD** приподнимаются вверх и в стороны. **Pal** небольшие ( $cPal = (0,43) a_1G$ ), изогнутые, довольно широкие по **b**, лежат на вершинах или на одном уровне с **Bcl**. **VI** не прослеживаются. **StCor** длинные, дугообразные. **StPt** более короткие, прямые, расходящиеся. **FcCr** гладкий.

Абсолютные размеры голотипа, в мм

| слой     | №   | $a_1Cr$ | $a_1Cor$ | $a_1A$ | $a_1Ar$ | $a_1G$ | $b_3G$ | $bBcl$ | $cPal$ |
|----------|-----|---------|----------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|
| 803-IX-2 | 438 | 5,0     | 1,7      | 0,7    | 1,0     | 3,0    | 2,4    | 1,0    | 1,3    |

Изменчивость. Варьирует величина **Cor** у ювенильных ( $a_1Cor = 0,44 a_1G$ ) и взрослых ( $a_1Cor = (0,56) - 0,62 a_1G$ ) форм.

Сравнение. От типового вида *F. premiera* отличается меньшими размерами **Cr**, менее расширяющейся назад и менее округленной впереди **G**, двумя (а не тремя) парами очень слабо выраженных (а не четких) **SG**, которые довольно резко направлены назад, слабо выпуклым **Ar** и отсутствием **Fs** и **VI**.

Распространение. Верхний (эвенийский) отдел кембрия. Сибирская платформа, р. Кулюмбэ, горбиячинский региоярус, низы энцийского горизонта (лоны *Lepiduaspis lepidus* – *Faciura premiera*).

Местонахождение и материал. р. Кулюмбэ, кулюмбинская свита, слой 803-IX-2 – 8 **Cr** (хор., неполн.).

#### СЕМЕЙСТВО PLETHOPELTIDAE RAYMOND, 1924

##### Род *Lepiduaspis* gen. nov.

Название. От названия типового вида.

Типовой вид. *Plethopeltoides lepidus* Lazarenko, 1968 [Лазаренко, Никифоров, 1968, с. 26, табл. IX, фиг. 1 – 7]. Верхний кембрий, зона *Faciura* – *Garbiella* (соответствующая энцийскому горизонту). Северо-запад Сибирской платформы, разрезы р. Кулюмбэ (стратотипический и ниже устья р. Горбиячин).

**Д и а г н о з .** **Cr** с почти прямым передним краем, **G** практически не очерчена и сливается с **Cor**, **Fix** и **O**, не обособленные **Tor** полностью слиты с остальной частью **Fix**, **StCor** прямые, субпараллельные, у переднего края **Cr** поворачивают друг к другу почти под 90°.

**С р а в н е н и е .** От рода *Plethopeltoides* Khranova, 1968 [Храмова, 1968, с. 46] с типовым видом *P. stenorhachis* (Kobayashi), 1943 [Kobayashi, 1943, табл. I, фиг. 5] новый род отличается, прежде всего, отсутствием поперечных борозд, продолжающих **SPg** в стороны и отделяющих **Cor** от **Vcl**. Этот очень характерный признак присущ всем известным видам рода *Plethopeltoides*: *P. stenorhachis* (Kobayashi), 1943 [Kobayashi, 1943, табл. I, фиг. 5; Храмова, 1968, табл. 1, фиг. 1-5], *P. elegans* Khranova, 1968 [там же, табл. 1, фиг. 6-9], *P. kulyumbensis* (Rosova), 1968 [Розова, 1968, табл. VI, фиг. 1 – 7; Лазаренко, Никифоров, 1968, табл. XI, фиг. 5-9], *P. strigatus* Nazarov, 1973 [Назаров, 1973, табл. 8, фиг. 12-16; Егорова и др., 1982, табл. 34, фиг. 1, 5-7, табл. 35, фиг. 6-9, 12, 13, табл. 36, фиг. 9, табл. 38, фиг. 2], *P. tabiliratus* Naz., 1973 [Назаров, 1973, табл. 8, фиг. 17, 18; Егорова и др., 1982, табл. 34, фиг. 2-4, табл. 35, фиг. 10, 11], *P. puncticalatus* Naz., 1973 [Назаров, 1973, табл. 8, фиг. 19-21; Егорова и др., 1982, табл. 35, фиг. 5]. Также отличия состоят в практически не очерченной **G**, слитым с ней **O**, отсутствием обособленных **Tor**, субпараллельными **StCor** и почти прямым передним краем **Cr**.

**Р а с п р о с т р а н е н и е .** Верхний (эвенийский) отдел кембрия, верхняя половина горбиячинского региояруса, энцийский горизонт. Сибирская платформа: северо-запад, разрезы р. Кулюмбэ (стратотипический и ниже устья р. Горбиячин); центральная часть, скважина 226 (бассейн верхнего течения р. Марха), юго-восток, разрез р. Алдан.

*Lepiduaspidus lepidus* (Lazarenko), 1968

Табл. 19, фиг. 1

*Plethopeltoides lepidus*: Лазаренко, Никифоров, 1968, с. 26, табл. IX, фиг. 1 – 7; Огиенко, Гарина, 2001 (partim), табл. 54, фиг. 12

?*Plethopeltoides carinalis*: Гогин, Пегель, 1997, с. 114, табл. XXIV, фиг. 8

**Г о л о т и п .** **Cr** № 19/9969 ЦНИГР Музей им. Ф.Н. Чернышева (г. Санкт-Петербург), р. Кулюмбэ (ниже устья р. Горбиячин), обр. 502-Э [Лазаренко, Никифоров, 1968, табл. IX, фиг. 1], верхний кембрий, зона *Faciuga – Garbiella* (соответствующая энцийскому горизонту).

**Д и а г н о з .** Совпадает с диагнозом рода.

**О п и с а н и е .** **Cr** небольших и средних размеров ( $a_1Cr = 3 – 7$  мм), равномерно, плавно выпуклые, имеют поперечный и продольный профили в виде равномерных дуг, вытянуты по оси, очень сглаженные (все борозды практически не прослеживаются), передний край прямой или слабо дугообразный. **G** заметно удлиненная по оси, занимает больше половины **Cr**, а именно  $a_1G = 0,66-0,7 a_1Cr$ , плавно неравномерно сходится вперед (в задней части более резко, а в передней почти параллельносторонняя), практически не очерчена (**SD** чрезвычайно мелкие и

слабые, их следы видны только при косом освещении), передний край **G** прямой. **SPg** почти неразличим, прямой. **SG** три пары в виде очень слабых удлиненных косых вмятин. **SO** не прослеживается. **O** довольно большой ( $a_1O = 0,16-0,17 a_1G$ ), округленно-треугольно вытягивается назад, слит с **G**.

**Cor** небольшая ( $a_1Cor = 0,38 - 0,44 a_1G$ ), слабо выпуклая, равномерно наклонена вперед и вниз, в продолжении выпуклости **G**.

**Bcl** узкие ( $bBcl = 0,26 - 0,42 b_3G$ ), слабо выпуклые, от **SD** направлены вниз и в стороны. **VBcl** гораздо ниже **VG**. **Pal** очень маленькие ( $cPal = 0,20 - 0,23 a_1G$ ), сильно сдвинуты вперед, уплощенные, сливаются с **Bcl** и лежат с ними примерно на одном уровне. **VI** очень слабые, короткие, косые, в виде небольшого утолщения поверхности, или отсутствуют. **P** уплощенные, плавно наклонены в стороны, по линии **a** большие, а по линии **b** довольно короткие, то есть в стороны выступают незначительно. **Tor** не обособлены и полностью слиты с **P**. **StCor** почти прямые субпараллельные (или очень слабо расходящиеся) вплоть до переднего края **Cr**, а затем резко, почти под  $90^\circ$  (с небольшим округлением) сходящиеся. **StPt** длинные, значительно дугообразные. **FcCr** гладкий.

**Изменчивость**. Несколько варьирует величина **Bcl** по линии **b** относительно величины **G** на этом же уровне, и величина **Cor** по оси; наличие или отсутствие слабых **VI**, а также наблюдается возрастная изменчивость – у более крупных форм более четко выражены **SD** и **SG**.

**Замечания**. Довольно представительный материал вида *lepidus*, включающий кранидии разного размера, позволил предположить, что к данному виду относится вид *carinalis* из разреза р. Алдан (обр. Г-24), ранее отнесенный к *Plethopeltoides* (Гогин, Пегель, 1997, табл. XXIV, фиг. 8). *P. carinalis* представлен только голотипом, величина которого 10 мм, то есть имеет близкий размер с самым крупным *lepidus* из нашей коллекции (№ 436 – 7 мм). Эти экземпляры очень сходны по более четко проявленным **SG** и килеватостью относительно мелких кранидиев, но отличаются между собой количеством **SG** (у *P. carinalis* их четыре пары) и, возможно, положением **Pal** (по описанию у *P. carinalis* **Pal** срединные, однако по фотоизображению создается впечатление, что они сдвинуты вперед, как и у *lepidus*).

**Распространение**. Верхний (эвенийский) отдел кембрия, кулюмбэйский региоярус, энцийский горизонт. Сибирская платформа: северо-запад, два разреза р. Кулюмбэ (стратотипический и ниже устья р. Горбиячин); центральная часть, скважина 226 (бассейн верхнего течения р. Марха), юго-восток, разрез р. Алдан.

**Местонахождение и материал**. р. Кулюмбэ, кулюмбинская свита, слои 802-XIV-1 – 4 **Cr** (хор.), 803-VI-1 – 2 **Cr** (хор.), 803-VI-2 – 1 **Cr** (хор.), 2 **Cr** (неполн.), 803-VII-3 – 1 **Cr** (хор.), 803-VIII-4 – 2 **Cr** (хор.).

## СЕМЕЙСТВО PAGODIIDAE KOBAYASHI, 1935

Род *Cyclognathina* Lermontova, 1951

Типовой вид. *Cyclognathina microps* Lermontova, 1951 [Лермонтова, 1951, с. 20]. Средняя часть верхнего отдела кембрия Казахстана, Бошекульский район.

Диагноз. **Cr** трапециевидных очертаний, **StPt** плавно дугообразные, **G** умеренно выпуклая, сильно расширяется назад, **SD** обычно изогнутые, **Cor** узкая, **Ar** выпуклый, **A** по оси заметно уже, чем **Ar**, нередко в виде узкой щели, **Bcl** узкие, **VI** отсутствуют или иногда очень слабо прослеживаются, **StCor** параллельные.

Сравнение. От очень близкого рода *Mokutella* Rosova et Makarova, 2009 [Варламов, Розова, 2009; Опорный..., 2022, т. II] отличается выпуклым (а не плоским) **Ar**, часто дугообразными **SD** и отсутствием четких **VI**.

Замечание. Два вида рода *Mokutella* развиты в верхней половине мокутейского региояруса разреза р. Чопко совместно с представителями рода *Irvingella* Ulrich et Resser, 1924 [Варламов, Розова, 2009; Опорный..., 2022, т. II], то есть примерно на том же стратиграфическом уровне, что и типовой вид *Cyclognathina microps*, который найден в селетинском горизонте (с *Irvingella*) и в отложениях Казахстана, сопоставляемых с энцийским горизонтом (подробнее см. в замечаниях к *Cyclognathina* sp.).

Распространение. Верхний (эвенийский) отдел кембрия. Казахстан, центральная часть, селетинский горизонт; северо-восток, энцийский горизонт. Россия, Сибирская платформа: юго-восток, р. Алдан, зона Masprakites, слои с *Plethopeltoides kulyumbensis*; север центральной части, р. Котуй; северо-запад, р. Кулюмбэ, горбиячинский региоярус, верхи мадуйского горизонта.

*Cyclognathina* sp.

Табл. 19, фиг. 6

Замечание. Подробный диагноз и описание типового вида *Cyclognathina microps* даны в двух работах [Лермонтова, 1951; Ившин, 1962]. По всем основным морфологическим признакам **Cr** из нашей коллекции укладывается в приведенные диагноз и описания, но отличается большей величиной **Cor** и **Bcl**, и очень слабо прослеживающимися **SG**. Впервые вид *C. microps* описан из керна скважины Бошекульского района северо-востока Казахстана [Лермонтова, 1951, с. 20]. Совместно с ним в небольшом куске керна найдено довольно много родов и видов, и в качестве типичных представителей указан род *Parakoldinia* Rosova, который характерен для средней части верхнего кембрия, преимущественно для мадуйского и энцийского горизонтов. Морфология опубликованного экземпляра *Parakoldinia gibbosa* (Lermontova) [там же, табл. IV, фиг. 1] характерна для представителей рода более высокого горизонта. В Центральном Казахстане, в районе бассейна р. Селеты вид *C. microps* найден в

селетинском горизонте (с *Irvingella*) [Ившин, 1962]. В Сибири *C. aff. microps* встречен в Дирингдинском рифовом массиве (среднее течение р. Котуй) [Пегель, Храмова, 1985]. Дирингдинский массив имеет сложное строение с неоднозначной стратиграфической последовательностью отдельных коренных выходов, поэтому стратиграфическое положение опубликованных экземпляров точно установить затруднительно.

Таким образом, наиболее достоверным стратиграфическим положением *C. microps* можно считать уровень средней части верхнего кембрия (с *Irvingella*), а также энцийского (и возможно мадуйского) горизонтов.

В разрезе р. Кулюмбэ *Cyclognathina* sp. найдена в верхней части мадуйского горизонта.

Вид *Cyclognathina sibirica* Gogin, 1990 [Гогин, 1990, с. 141] встречен в разрезе р. Алдан (в районе устья р. Керби) и вмещающие отложения отнесены к зоне *Maspakites* и слоям с *Plethopeltoides kulyumbensis* [Гогин, Пегель, 1997].

Вид *C. persuasibilis* A.Zakharov, 1990 с Оленекского поднятия (бассейн р. Олонгдо) [Захаров, Крутий, 1990, табл. 2, фиг. 6] имеет довольно большие **Cor** и **Vcl**, сильно дугообразные **NCr** и **SAr**, и заметные **VI**, что не характерно для представителей *Cyclognathina*. Этот вид можно отнести к роду *Cyclognathina* только условно, под вопросом.

Кранидий, определенный, как *Cyclognathina* sp. из разреза р. Хос-Нелегэ [Лазаренко и др., 2008а, табл. 21, фиг. 18] отличается от представителей этого рода параллельносторонней **G**, большей величиной **Cor**, которая имеет уплощенный **Ar** и равную ему по оси **A**. Данный кранидий близок роду *Yura* Rosova et Makarova, 2009 [в Варламов, Розова, 2009]. В разрезе р. Хос-Нелегэ он найден в слое 46 зоны *Parabolinites rectus*, а в разрезе р. Чопко представители *Yura* встречены в основании лоны *Irvingella norilica* новотукаландинского региояруса.

М е с т о н а х о ж д е н и е и м а т е р и а л . р. Кулюмбэ, орактинская свита, слой 803-IV-4 – 1 **Cr** (неполн.), 2 **Cr** (плох.). Верхний (эвенийский) отдел кембрия, горбиячинский региоярус, верхняя часть мадуйского горизонта (лоны *Acidaspidina plana* - *Maduina composita*).

#### Род *Yurakia* Rosova, 1963

Т и п о в о й в и д . *Yurakia yurakiensis* Rosova, 1963 [Розова, 1963, с. 16; 1964, с. 104]. Верхний (эвенийский) отдел кембрия, тукаландинский региоярус, юракийский горизонт (лона *Yurakia yurakiensis* – *Еоacidaspis salairica*). Северо-запад Сибирской платформы, разрез р. Кулюмбэ.

Д и а г н о з . **NCr** почти прямой, **P** короткие по линии **b**, в стороны выдаются незначительно, **StPt** прямые, расходящиеся, **G** по оси довольно короткая, слабо расширяется назад. **O** резко расширен посередине. **Cor** узкая, представлена только выпуклым **Ar**, **VI** отсутствуют, **StCor** слабо сходящиеся или субпараллельные.

С р а в н е н и е . С родом *Yura* Rosova et Makarova, 2009 дано при его описании.

Р а с п р о с т р а н е н и е . Верхний (эвенийский) отдел кембрия. Сибирская платформа: северо-запад, разрезы р.р. Кулюмбэ, Хантайка, Тукаланда, север центральной части, скважина 310, тукаландинский региоярус, юракийский горизонт. Возможно северо-восток, р. Хос-Нелегэ, самые верхи зоны *Agnostotes orientalis* – *Irvingella*.

*Yurakia yurakiensis* Rosova, 1963

Табл. 19, фиг. 4

*Yurakia yurakiensis*: Розова, 1963, с. 16, табл. 2, фиг. 4; 1968, с. 104, табл. VIII, фиг. 7 – 12, Рис. 30; 1977, с. 74, табл. IX, фиг. 14; Лазаренко, Никифоров, 1968, с. 61, табл. XII, фиг. 1-7; Нижний палеозой..., 1987 (partim), с. 84, табл. 14, фиг. 6 (поп 9); Pegel, 2000, Fig. 6.11.

Г о л о т и п . **Cr** № 113/1767 ЦКП «Коллекция Геохрон» (г. Новосибирск), кулюмбинская свита, пачка 23, слой 32, разрез р. Кулюмбэ [Розова, 1963, табл. 2, фиг. 4; 1968, табл. VIII, фиг. 8]. Верхний кембрий, тукаландинский региоярус, юракийский горизонт (лона *Yurakia yurakiensis* – *Eoacidaspis salairica*).

Д и а г н о з . Единственный вид рода.

О п и с а н и е . **Cr** небольших и средних размеров ( $a_1Cr = 3,0 (5,3) - 6,5$  мм), трапециевидных очертаний, слабо- или умеренно выпуклые. **NCr** слабо дугообразный или почти прямой. **G** большая, усеченно-коническая, впереди притупленная, слабо или умеренно расширяется назад, часто ширина посередине (по линии **b**) примерно равна длине по оси (то есть  $a_1G \approx b_3G$ ). **SD** прямые, иногда слабо дугообразные, мелкие, умеренной ширины. **SPg** четкий, прямой, более мелкий, чем **SD**. **SG** отсутствуют. **SO** седловидный, на боковых участках по ширине как **SD**, но глубже, а посередине – более широкий и глубокий. **O** довольно большой ( $a_1O = 0,22 a_1G$ ), выпуклый, посередине заметно расширен.

**Cor** очень маленькая ( $a_1Cor = 0,20 (0,25) - 0,27 a_1G$ ), представлена в основном **Ar**. **A** в виде глубокой щели между **G** и **Ar**. **Ar** выпуклый, практически не изменяется на своем протяжении, лишь к бокам немного сужается. **SAr** почти прямой, выражен перегибом поверхности.

**Bcl** узкие ( $bBcl = 0,22 - (0,30) b_3G$ ), очень слабовыпуклые, от **SD** направлены почти горизонтально или немного наклонены вниз. **VBcl** гораздо ниже **VG**. **Pal** очень маленькие ( $cPal \approx 0,25 a_1G$ ), сдвинуты вперед, сливаются с поверхностью **Bcl**, и отделены от них только слабым перегибом поверхности. **VI** отсутствуют. **P** слабовыпуклые, субтреугольные, умеренно выступают наружу, наклонены вниз и в стороны. **SFix** довольно широкие и мелкие. **Tor** небольшие ( $b_{mx}Tor = 0,47 - 0,54 b_5G$ ), уплощенные, к краям расширяются, затем, огибая **P**, коленообразно изгибаются вперед. **StCor** короткие, слабо сходящиеся или субпараллельные. **StPt** дугообразно изогнутые, расходящиеся. **FcCr** гладкий, и только на **Ar** нередко наблюдается продольная струйчатость.

**З а м е ч а н и я .** Кранидий, определенный как *Yurakia yurakiensis* из слоя 34 разреза р. Хос-Нелегэ [Лазаренко и др., 2008а, табл. 16, фиг. 23] отличается от этого вида более расширяющейся назад **G**, наличием **SG** и **VI**. По наличию **VI** данный экземпляр напоминает представителей рода *Mokutella* Rosova et Makarova, 2009. Возможно, он является промежуточной формой между этими родами, близким к *Yurakia*.

Кранидий, определенный как *Yurakia yurakiensis* с Оленекского поднятия [Захаров, Крутий, 1990, табл. 2, фиг. 4] не относится к этому виду и, возможно, роду, поскольку имеет заметно удлиненную, расширяющуюся назад и округленную впереди **G**, сильно дугообразный передний край **Cr**, и наличие четко выраженной **A**, что не характерно для *Yurakia yurakiensis*. Не смотря на то что, сборы трилобитов были проведены в элювиальных отложениях, образующих развалы на р. Оччугуй-Олонгдо [там же, с. 20], им присвоен точный возраст – зона *Glyptagnostus reticulatus*. Значительные отличительные признаки кранидия и неоднозначность в сборах вне коренных выходов может привести к ошибкам в стратиграфическое положение вида и рода.

Вид *cylindrata* A. Zakharov, 1990, установленный в той же работе из отложений р. Оччугуй-Олонгдо [Захаров, Крутий, 1990, табл. 2, фиг. 5] заметно отличается от представителей рода *Yurakia* удлиненной, цилиндрической **G**, гораздо более выпуклыми **Bcl** и большими **P**, большей величиной **Cor**, которая четко разделена на **A** и **Ar**, причем **A** по оси заметно больше, чем **Ar**. По этим признакам этот вид не может относиться к роду *Yurakia*.

**Р а с п р о с т р а н е н и е .** Верхний (эвенийский) отдел кембрия. Сибирская платформа: северо-запад, разрез р. Кулюмбэ, север центральной части, скважина 310, тукаландинский региоярус, юракийский горизонт (лона *Yurakia yurakiensis* – *Eoacidaspis salairica*).

**М е с т о н а х о ж д е н и е и м а т е р и а л .** р. Кулюмбэ, кулюмбинская свита, слои 805-III-4 – 2 **Cr** (хор.), 805-III-23 – 1 **Cr** (хор.), 805-III-30 – 4 **Cr** (хор.), 4 **Cr** (неполн.), 805-IV-1 – 1 **Cr** (неполн.), 805-IV-6 – 24 **Cr** (хор., неполн.).

Род *Yura* Rosova et Makarova, 2009

**Т и п о в о й в и д .** *Yura longa* Rosova et Makarova, 2009 [в Варламов, Розова, 2009]. Верхний кембрий (эвенийский отдел), новотукаландинский региоярус, лона *Irvingella porilica*. Северо-запад Сибирской платформы, Норильский район, р. Чопко.

**Д и а г н о з .** **Cr** трапецевидных очертаний со слабо дугообразным **NCr**, **P** большие, резко выдаются в стороны, **StPt** значительно дугообразно изогнутые, **G** удлиненная, умеренно выпуклая, слабо расширяется назад, резко очерчена прямыми **SD** и **SPg**. **O** равномерно расширенный. **Cor** довольно узкая, разделена на **A** и **Ar**, последний из которых слабо выпуклый, **VI** отсутствуют, **StCor** расходящиеся.

**С р а в н е н и е .** Данный род очень близок родам *Cyclognathina* Lermontova, 1951, *Yurakia* Rosova и *Mokutella* Rosova et Makarova, 2009. Морфологически *Yura* является промежуточным между *Cyclognathina* и *Mokutella*. По очертанию и выпуклости **G** род *Yura* близок роду *Mokutella*, но отличается чуть большей величиной **Cor**, менее изогнутым **NCr**, выпуклым **Ar**, отсутствием **VI**, большей величиной **P** и более резко, дугообразно изогнутыми **StPt**, а также расходящимися **StCor** (у *Mokutella* они параллельные или сходящиеся). Как и род *Cyclognathina* род *Yura* не имеет **VI**, но отличается от него слабо расширяющейся назад **G**, которая резко очерчена прямыми **SD** и **SPg**, менее выпуклым **Ar** и заметно расходящимися **StCor** (у *Cyclognathina* они параллельны). От *Yurakia* данный род отличается удлиненной **G**, слабо дугообразным **NCr**, наличием **A** и слабовыпуклым **Ar** (у *Yurakia* **A** отсутствует или представлена чрезвычайно узким просветом, а **Ar** гораздо более выпуклый, массивный и «крышечкой» нависает над **A**), а также расходящимися **StCor** (у *Yurakia* **StCor** субпараллельные или сходящиеся).

**З а м е ч а н и я .** Впервые род *Yura* опубликован в работе [Варламов, Розова, 2009], в которой были приведены только фотоизображения (без описания и замечаний) типового вида *Y. longa* и еще одного вида из того же слоя *Y. brevis* (= *Y. longa*). В монографии по разрезу р. Чопко данный род был отнесен в качестве младшего синонима к роду *Yurakia* Rosova, 1963 [Опорный..., 2022, т. II, с. 153]. На взгляд автора, род *Yura* отличается от *Yurakia*, и является самостоятельным.

В разрезе р. Чопко к *Yurakia* sp. отнесен кранидий неполной сохранности из слой Ч-11-I-5 мокутейского региояруса [Опорный..., 2022, т. II, табл. 51, фиг. 1]. Этот кранидий имеет признаки двух родов – *Mokutella* и *Yura*. По очертанию **G** и выпуклостью **Ar** он ближе к *Yura*, но при этом несет достаточно заметные **VI**, что сближает его с представителями *Mokutella*. В едином разрезе р. Чопко *Mokutella* сменяется родом *Yura*: *Mokutella* развита в мокутейском региоярuse вплоть до подошвы новотукаландинского, а род *Yura* появляется в основании новотукаландинского региояруса. Возможно, указанный кранидий является предковой формой *Yura*, которая еще сохранила **VI**, как у *Mokutella*.

**Р а с п р о с т р а н е н и е .** Верхний (эвенийский) отдел кембрия. Сибирская платформа, разрез р. Чопко, новотукаландинский региоярус, лона *Irvingella norilica*.

*Yura longa* Rosova et Makarova, 2009

Табл. 19, фиг. 5

*Yura longa*: Варламов и др., 2009, табл. 8, фиг. 8; табл. 11, фиг. 8.

*Yura brevis*: Варламов и др., 2009, табл. 11, фиг. 7.

*Yurakia longa*: Опорный..., 2022, т. II, табл. 51, фиг. 2-5; табл. XI, фиг. 12

Г о л о т и п . **Cr** № 973/168 ЦКП «Коллекция Геохрон» (г. Новосибирск), чопкинская свита, слой Ч-22а-II-1, разрез р. Чопко [Опорный..., 2022, т. II, табл. 51, фиг. 2, табл. XI, фиг. 12]. Верхний (эвенийский) отдел кембрия, основание тукаландинского региояруса, подошва лоны *Irvingella norilica*.

Д и а г н о з . Единственный вид рода.

О п и с а н и е . **Cr** небольших и средних размеров ( $a_1Cr = (3,2)–7,0$  мм), трапециевидных очертаний, слабо- или умеренно выпуклые, умеренно рельефные. **NCr** слабо дугообразный или почти прямой. **G** слабо- или умеренно выпуклая, большая, усеченно-коническая, удлиненная ( $a_1G = (0,68)–0,71$   $a_1Cr$ ;  $a_1G \approx 1,29$   $b_3G$ ;  $b_1G = 0,55–(0,68)$   $b_5G$ ). У более мелких экземпляров **G** слабо расширяющаяся назад, а у крупных – резко расширяющаяся. Продольный профиль **G** слабо- или умеренно дугообразный: задняя часть дуги почти горизонтальная, имеет лишь небольшой наклон к **O**, а передняя часть – достаточно круто наклонена вперед. **VG** в центре **G**. **ArcG** правильно умеренно дугообразный. **SD** прямые, около заднего края **G** средней ширины, мелкие, по направлению вперед становятся более узкими и еще более мелкими. **SPg** нечеткий, почти прямой, очень мелкий и узкий, иногда практически сливается с поверхностью **Cr**. Часто при скольжении на **G** заметны слабые **S<sub>1</sub>G** в виде мелких неясных вмятин, иногда заметны и **S<sub>2</sub>G**, которые представляют собой еще более мелкие и короткие вмятины. Редко **SG** отсутствуют. **SO** слабо седловидный, на боковых участках по ширине как **SD**, но глубже, а посередине часто становится очень мелким. **O** средней величины ( $a_1O = 0,17$   $a_1G$ ), слабовыпуклый, почти не изменяется на всем своем протяжении, лишь около края немного сужается.

**Cor** небольшая ( $a_1Cor = 0,20$   $(0,27)–0,30$   $a_1G$ ), разделена на **A** и больший по величине **Ar**,  $a_1A = 0,60$   $(0,71)–0,72$   $a_1Ar$ . **A** почти плоская, не изменяется на всем своем протяжении, незначительно наклонена от **G** вниз. **Ar** слабо валиковидный, посередине расширен, к бокам чуть сужается, от **A** направлен немного вверх. **Var** выше **VA** и гораздо ниже **VG**. **SAr** слабо дугообразно изогнут, по бокам по ширине как **SD**, но мельче, а посередине становится настолько мелким, что часто сливается с поверхностью **Cor**.

**Bcl** очень узкие ( $bBcl = 0,10$   $(0,11)–0,15$   $b_3G$ ), очень слабовыпуклые, от **SD** направлены почти горизонтально или немного наклонены вниз. **VBcl** гораздо ниже **VG**. Маленькие **Pal** ( $cPal \approx 0,18$   $(0,22)–0,23$   $a_1G$ ) значительно сдвинуты вперед и немного приподняты относительно **Bcl**, отделены от них слабым перегибом поверхности. **VI** отсутствуют. **P** слабовыпуклые, большие, субтреугольные, резко выступают наружу, наклонены вниз и в стороны. **SFix** около **G** по ширине и глубине как **SD**, наружу расширяются. **Tor** средней величины ( $b_{mx}Tor = 0,72$   $b_5G$ ), валиковидные, к бокам расширяются, затем, огибая **P**, коленообразно изгибаются вперед. **StCor** короткие, расходящиеся, **StPt** длинные, значительно дугообразно изогнутые, расходящиеся. **FcCr** гладкий, лишь крупный экземпляр мелкоямчатый.

Абсолютные размеры, мм:

| слой       | №        | a <sub>1</sub> Cr | a <sub>1</sub> A | a <sub>1</sub> Ar | a <sub>1</sub> Cor | a <sub>1</sub> G | b <sub>1</sub> G | b <sub>3</sub> G | b <sub>5</sub> G | bBcl | cPal |
|------------|----------|-------------------|------------------|-------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------|------|
| Ч-22а-II-1 | 973/168  | 3,2               | 0,25             | 0,35              | 0,6                | 2,2              | 1,3              | 1,7              | 1,9              | 0,2  | 0,5  |
| Ч-22а-6    | 973/170а | 4,8               | 0,4              | 0,6               | 1,0                | 3,3              | 2,0              | 2,7              | 3,0              | 0,35 | 0,7  |
| Ч-22а-II-1 | 973/170b | ≈5,2              | 0,4              | 0,6               | 1,0                | 3,8              | 2,1              | 3,0              | 3,7              | 0,4  | 0,7  |
| Ч-22а-II-1 | 973/170с | 4,9               | 0,4              | 0,55              | 0,95               | 3,4              | 2,0              | 2,9              | 3,6              | 0,3  |      |

**Изменчивость.** Варьирует степень сужения **G** (у мелких экземпляров **G** почти прямоугольная, а у более крупных расширяется назад) и отсутствие или наличие очень слабых **SG**.

**Распространение.** Верхний (эвенийский) отдел кембрия. Северо-запад Сибирской платформы, Норильский район, р. Чопко, основание новотукаландинского региояруса, лоны *Irvingella norilica*.

**Местонахождение и материал.** р. Чопко, чопкинская свита, слои Ч-22а-II-1 – 1 **Cr** (хор.), 2 **Cr** (неполн.), Ч-22а-6 – 1 **Cr** (хор.).

#### СЕМЕЙСТВО UNCERTAIN

Род *Quebecaspis* Rasetti, 1944

**Типовой вид.** *Quebecaspis breviceps* Rasetti, 1944 [Rasetti, 1944, p. 254]. Верхний кембрий, дресбахский ярус, Канада, Квебек.

**Диагноз.** **Cr** небольшие, имеют, в целом, среднюю и меньше выпуклость, **G** умеренно выпуклая, трапециевидных или прямоугольных очертаний, впереди притуплена. **Bcl** небольшие, слабо выпуклые. **Pal** и **O** средней величины. **StCor** субпараллельные или расходящиеся.

**Сравнение.** От рода *Seletella* Ivshin, 1962 [Ившин, 1962, с. 255] данный род отличается гораздо менее выпуклой, притупленной впереди, а не яйцевидной формой **G**, большими по величине **Bcl** и **Pal**, а также субпараллельными или расходящимися (а не сходящимися) **StCor**. Род *Seletella* занимает близкое стратиграфическое положение и описан из селетинского горизонта (с *Irvingella*) куяндинского яруса Казахстана [там же].

Сравнение с родом *Raashellina* Rosova, 1963 дано при его описании.

**Замечание.** Впервые род *Quebecaspis* и его типовой вид *Q. breviceps* описан из провинции Квебек Канады и отнесен предположительно к нижней части верхнего кембрия, а именно к дресбахскому ярусу североамериканской шкалы [Rasetti, 1944, p. 254]. Позднее, из разреза Централных Аппалачи (шт. Вирджиния США) Ф. Разетти описал еще два вида – *Q. marylandica* и *Q. cornifrons*, и отнес их к зоне *Dunderbergia* дресбахского яруса [Rasetti, 1961, p. 117]. А. Пальмер определил из разреза восточной части Аляски *Q. cornifrons?*, а так же

установил вид *Q. aspinosa* Palmer, 1968. Возраст он определил верхним дресбахом [Palmer, 1968].

В Сибири представители *Quebecaspis* впервые были найдены в юго-восточной части Сибирской платформы, в кербинской свите разреза р. Алдан (в районе устья р. Керби), откуда описан вид *Q. callosus* Gogin, 1990 [Гогин, 1990, с. 147]. В этом же разрезе, в усть-майской свите позднее установлен вид *Q. eurous* Gogin et Pegel, 1995 [Пегель, Гогин, 1995, с. 72]. Вмещающая толща отнесена к слоям с *Plethopeltoides kulyumbensis* верхнего кембрия [Гогин, Пегель, 1997].

На северо-востоке центральной части Сибирской платформы в скв. 306 (бассейн р. Далдын (приток р. Мархи)) найден вид *Q. callosus* на гл. 118 м [Огиенко, Гарина, 2001, табл. 49, фиг. 11]. В этой же скважине на гл. 172 м встречены кранидии *Kuraspis acricula* Rosova (определенные, как *K. obscura* N.Tchernysheva) [Нижний палеозой..., 1987, табл. 13, фиг. 13, 14], а на гл. 180,0 м и 180,5 м найдены *Plethopeltoides kulyumbensis* (Rosova), 1963 (определенные, как *P. lepidus* Laz.) [Огиенко, Гарина, 2001, табл. 54, фиг. 11, 13]. *K. acricula* и *P. kulyumbensis* характерны для стратотипа энцийского горизонта. Несколько выше находок *Q. callosus* в скв. 306 встречены *Yurakia* cf. *yurakiensis* Rosova и *Amorphella modesta* Rosova (гл. 46,0 м), а также *Olentella* cf. *shidertensis* Ivshin (гл. 26,0 м и 4,2 м) [Нижний палеозой..., 1987]. Эти виды характеризуют стратотип юракийского горизонта, причем *Amorphella modesta* появляется в верхней его половине. По положению в разрезе, вероятнее всего отложения моркокинской свиты в скв. 306 на гл. 118 м, включающие *Quebecaspis callosus*, относятся к низам юракийского горизонта (или к самым верхам энцийского горизонта).

Вид *Quebecaspis arealis* sp. nov. описан из верхов стратотипа юракийского горизонта.

Таким образом, на территории Сибирской платформы представители *Quebecaspis* распространены с юго-востока (р. Алдан) через центральную часть (скв. 306) на северо-запад (р. Кулюмбэ) и занимают стратиграфическое положение от энцийского (р. Алдан) до верхов юракийского горизонтов (р. Кулюмбэ). То есть, радиация этого рода в Сибири шла в северо-западном направлении. Североамериканские виды *Quebecaspis* скорее всего являются более древними представителями рода.

Р а с п р о с т р а н е н и е . Верхний кембрий. Северная Америка (США, Канада), верхи дресбахского яруса. Сибирская платформа, разрезы р.р. Алдан, Кулюмбэ, скв. 306, горбиячинский региоярус, энцийский горизонт и тукаландинский региоярус, юракийский горизонт.

*Quebecaspis arealis* sp. nov.

Табл. 20, фиг. 15

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

Г о л о т и п . **Cr** № 245 табл. 20, фиг. 15, сл. 806-IV-5, кулюмбинская свита, разрез р. Кулюмбэ. Верхний (эвенийский) отдел кембрия, низы тукаландинского региояруса, верхняя часть юракийского горизонта (лоны *Yurakia yurakiensis* – *Eoacidaspis salairica*).

Д и а г н о з . **NCr** заметно дугообразный, **G** слабо расширяется назад, практически сглаженная, **Cor** небольшая, четко разделена на **A** и **Ar**, **Bcl** неширокие (по **b**), **Pal** изогнутые, умеренной величины, **VI** широкие и четкие, **SO** седловидный, **StCor** расходящиеся.

О п и с а н и е . **Cr** средних размеров ( $a_1Cr = 4 - 5$  мм), почти прямоугольных очертаний, немного вытянут по линии **b**. **NCr** заметно дугообразный. **G** очень большая ( $a_1G = (0,65) a_1Cr$ ), умеренно выпуклая, субпрямоугольная, слабо расширяется назад, впереди слабо округлена. **SG** слабо выражены: **S<sub>1</sub>G** в виде мелких широких вмятин, сдвинутых к оси, **S<sub>2</sub>G** очень слабо заметные, прямые, косые, отходят от **SD**. **SD** прямые, довольно мелкие, средней ширины, переходят в почти такой же по ширине, но чуть глубже, слабо дугообразный **SPg**. **SO** седловидно изогнутый, по ширине и глубине, как **SD**, но с ними не соединяется (то есть по бокам, между **SO** и **SD** есть перемычка). **O** средней величины ( $a_1O = (0,2) a_1G$ ), умеренно выпуклый, при чем посередине более выпуклый, чем по краям.

**Cor** очень узкая ( $a_1Cor = 0,29 a_1G$ ), отчетливо разделена на **A** и **Ar**, к передне-боковым углам **Cr** наклонена незначительно. **A** слабо выпуклая, от **G** направлена вперед, по оси более узкая, чем **Ar** ( $a_1A = 0,66 a_1Ar$ ). **Ar** равномерно выпуклый, посередине расширен, к бокам плавно сужается, от **A** ступенькой приподнимается и далее направлен вперед. **SAr** дугообразный, средней ширины, очень мелкий, в средней части сливается с поверхностью **A**.

**Bcl** небольшие ( $bBcl = 0,34 b_3G$ ), слабо выпуклые, направлены в стороны. **VI** широкие, косые, довольно четко прослеживаются. **Pal** умеренной величины ( $cPal = 0,44 a_1G$ ), изогнутые, уплощенные, от **Bcl** направлены в стороны (в продолжение направления самих **Bcl**) и отделены от них мелкой, дугообразной бороздой. **P** субтреугольные, слабо выпуклые, умеренно выступают наружу. **SFix** средней ширины, довольно мелкие, почти, как **SD**. Борозды кранидия, а именно **SD**, **SPg**, **SO**, **SFix** имеют примерно одинаковую ширину и глубину. **StCor** заметно расходящиеся, **StPt** диагонально расходящиеся. Поверхность **Cr** мелкоямчатая.

Абсолютные размеры, в мм

| слой     | №   | $a_1Cr$ | $a_1Cor$ | $a_1A$ | $a_1Ar$ | $a_1G$ | $b_1G$ | $b_3G$ | $b_5G$ | $bBcl$ | $cPal$ |
|----------|-----|---------|----------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 806-IV-5 | 245 | 5,2     | 1,0      | 0,4    | 0,6     | 3,4    | 2,7    | 3,2    | 3,5    | 1,1    | 1,5    |

С р а в н е н и е . От типового вида *Q. breviceps* Rasetti, 1944 из разреза Канады [Rasetti, 1944, p. 254, pl. 39, fig. 44, 45] новый вид отличается дугообразным **NCr**, несколько большей величиной **Cor**, менее расширяющейся назад и менее расчлененной **G**, более широкими (по **b**) **Bcl**, наличием **A** и **VI**, расходящимися **StCor** и отсутствием шипа на **O** (судя по описанию, у *breviceps* такой шип присутствует).

От сибирского, наиболее близкого, вида *Q. eurous* из разреза р. Алдан [Пегель, Гогин, 1995; Гогин, Пегель, 1997] новый вид отличается расширяющейся назад (а не субквадратной) **G**, более широкими (по **b**) **Bcl**, бóльшими по величине и более изогнутыми **Pal**, седлообразным (а не прямым) **SO**, наличием **A**, более мощными **VI** и расходящимися **StCor**.

**Р а с п р о с т р а н е н и е**. Верхний (эвенийский) отдел кембрия. Северо-запад Сибирской платформы, разрез р. Кулюмбэ, тукаландинский региоярус, юракийский горизонт (лона *Yurakia yurakiensis* – *Eoacidaspis salairica*).

**М е с т о н а х о ж д е н и е и м а т е р и а л**. р. Кулюмбэ, кулюмбинская свита, слой 806-IV-5 – 2 **Cr** (хор.).

Род *Entsyna* Rosova, 1968

**Т и п о в о й в и д**. *Entsyna entsynica* Rosova, 1968 [Розова, 1968, с. 172], разрез р. Кулюмбэ, кулюмбинская свита. Верхний кембрий, горбичинский региоярус, энцийский горизонт (лона *Lepiduaspidus lepidus* – *Faciura primera*).

**Д и а г н о з**. **Cr** маленькие, полукруглых очертаний, выпуклые. **G** большая, по оси занимает основную часть **Cr**, заметно расширяется назад, впереди округлена. **SG** 2 – 3 пары, в виде прямых коротких насечек. **Ar** слабо-умеренно выпуклый. **Pal** расположены примерно на уровне **NG**.

**С р а в н е н и е**. От рода *Garbiella* Lazarenko, 1968 [Лазаренко, Никифоров, 1968, с. 189] отличается равномерно полукруглыми очертаниями **Cr** (у *Garbiella* **Cr** в районе **Cor** вытягивается вперед), расширяющейся назад (а не субцилиндрической) расчлененной **G**, гораздо менее выпуклым **Ar**, расположением **Pal** на уровне **NG** (у *Garbiella* они находятся впереди **G**) и отсутствием бугорков на **P** около основания **G**.

**Р а с п р о с т р а н е н и е**. Верхний (эвенийский) отдел кембрия, верхняя половина горбичинского региояруса, энцийский горизонт. Сибирская платформа: северо-западная часть, стратотипический разрез р. Кулюмбэ, разрез р. Горбичин (вместе с *Kulyumbopeltis kulyumbensis* Ros.); юго-восточная часть, разрез р. Алдан.

*Entsyna? triangulata* sp. nov.

Табл. 20, фиг. 11

**Н а з в а н и е**. От *лат.* triangularis – треугольный.

**Г о л о т и п**. **Cr** № 239, табл. 20, фиг. 11, разрез р. Кулюмбэ, кулюмбинская свита, слой 805-II-7. Верхний (эвенийский) отдел кембрия, верхи стратотипа энцийского горизонта (лоны *Pletopeltoides lepidus* – *Faciura primera*).

**О п и с а н и е**. **Cr** небольших размеров ( $a_1Cr = 2,6$  мм), выпуклый, полукруглых очертаний. **G** большая ( $a_1G = (0,64) a_1Cr$ ), выпуклая, сильно расширяется назад, субтреугольных очертаний, впереди заостренно округлена. **SG** две пары, короткие, глубокие,

прямые, косые. **SD** прямые, средней глубины и ширины, очень плавно переходят в дугообразный **SPg**. **SO** более узкий и мелкий, чем **SD**, имеет резкий изгиб вперед в средней части. **O** большой ( $a_1O = (0,26) a_1G$ ), выпуклый, посередине чуть расширен, имеет изгиб вперед.

**Cor** узкая по оси ( $a_1Cor = (0,29) a_1G$ ), умеренно выпуклая, имеет субтреугольные очертания, и ограничена прямыми глубокими бороздами, которые идут от **SPg** вперед и в стороны. **Fix** выпуклые, от **G** направлены субгоризонтально, а внешняя их половина опущена вниз, большие по ширине, их величина в районе средней части **G** по линии **b** превышает величину самой **G**. **Pal** маленькие ( $cPal = 0,17 a_1G$ ), округлые, выпуклые, расположены впереди уровня **NG**, в самой передней части **Fix**. **VI** отсутствуют. **StPt** очень длинные, дугообразно изогнутые. **FcCr** мелкочапчатая, особенно заметна на **Fix**.

Абсолютные размеры голотипа, в мм

| слой     | №   | $a_1Cr$ | $a_1Cor$ | $a_1G$ | $b_3G$ | $bFix$ | $cPal$ |
|----------|-----|---------|----------|--------|--------|--------|--------|
| 805-II-7 | 239 | 2,6     | 0,5      | 1,7    | 1,5    | 1,8    | 0,3    |

**З а м е ч а н и е**. От представителей *Entsyna* данный вид отличается своеобразным строением **Cor** субтреугольного очертания, ограниченной глубокими бороздами, идущими от **SPg**, а также расположением **Pal** впереди уровня **NG**.

Возможно, к *Entsyna*? относится кранидий из энцийского горизонта разреза р. Аккит (приток р. Хантайки), отнесенный ранее к *Entsyna asiatica* (Lazarenko), 1968 [Розова, 1977, табл. 4, фиг. 31].

**М е с т о н а х о ж д е н и е** и **м а т е р и а л**. р. Кулюмбэ, кулюмбинская свита, слой 805-II-7 – 1 **Cr** (неполн.). Верхний (эвенийский) отдел, горбичинский региоярус, верхи энцийского горизонта (лоны *Lepiduaspid lepidus* – *Faciura premiera*).

ОТРЯД ASAPHIDA SALTER, 1864

СЕМЕЙСТВО ANOMOCARIDAE POULSEN, 1927

Род *Schoriecare* Rosova, 1964

**Т и п о в о й** **в и д**. *Schoriella lata* Lazarenko, 1960 [Лазаренко, 1960, с. 23, табл. 2, фиг. 14-21]. Переходные слои среднего – верхнего кембрия. Северо-запад Сибирской платформы, разрез р. Кулюмбэ.

**Д и а г н о з**. **Cr** средних и крупных размеров ( $a_1Cr = 5 - 15$  мм), слабо выпуклые, кувшинообразных очертаний. **G** средней величины, умеренно выпуклая, удлиненная, сужается вперед. **NG** часто округлен. **SG** две пары, косые, разной степени четкости. **SD** от средней ширины и глубины до узких и мелких, прямые, равномерно сходящиеся. **SO** четкий, мелкий, слабо дугообразный или седловидный. **O** средней величины, выпуклый, равномерно расширен. **Cor** очень большая, сложного строения. **A** широкая, слабо неравномерно выпуклая, **Ar** более

узкий, почти плоский. **SAr** очень мелкий или выражен перепадом поверхности. **Bcl** почти плоские, посередине средней величины, а у **NPal** и **OrPal** очень узкие. **Pal** очень большие, серпообразно изогнутые. **StCor** и **StPt** резко расходящиеся. **FcCr** гладкий.

**С р а в н е н и е**. От рода *Schoriella* Sivov, 1955 (Сивов, 1955, с. 133) данный род отличается бóльшей величиной **Cor**, где  $a_1\text{Cor} \gg 0,5 a_1\text{G}$  (у *Schoriella*  $a_1\text{Cor} < 0,5 a_1\text{G}$ ), иным соотношением **A** и **Ar** –  $a_1\text{A} \approx 3,3 a_1\text{Ar}$  (у *Schoriella*  $a_1\text{A} \approx a_1\text{Ar}$ ), заметно менее выпуклой **G** и наличием узких участков **Bcl** между **Pal** и **G** (у *Schoriella* **Pal** примыкают своими концами непосредственно к **G**).

**З а м е ч а н и я**. По данным А.В. Розовой самые древние представители рода *Schoriicare* – *Sch.* sp. найдены в средней части саамского горизонта среднего кембрия (нижние слои пачки 9 лабазной свиты), а самые молодые – в низах нганасанского горизонта (пачка 12 орактинской свиты) [Розова, 1964, с. 43-45, Рис. 2]. По новым данным самые молодые представители рода *Schoriicare* развиты в мадуйском горизонте верхнего кембрия.

**Р а с п р о с т р а н е н и е**. Средний – верхний кембрий. Сибирская платформа: северо-запад, разрез р. Кулюмбэ, средний кембрий, самодийский региоярус, верхняя половина саамского и сахайский горизонты, низы кулюмбэйского региояруса, нганасанский горизонт; верхний (эвенийский) отдел кембрия, верхи кулюмбэйского региояруса, тавгийский горизонт, и низы горбиячинского региояруса, низы мадуйского горизонта; разрез р. Чопко, эвенийский отдел, омнинский региоярус, средняя часть зоны *Glyptagnostus reticulatus*; северо-восток, разрез р. Оленек (по оригинальному определению – средний кембрий, верхи майского яруса). Юго-западное Прианабарье, разрез р. Котуй, эйринская свита, средний кембрий. Горный Алтай, бассейн р. Б. Иша, средний и верхний кембрий.

*Schoriicare latum* (Lazarenko), 1960

Табл. 7, фиг. 11, табл. 8, фиг. 1 – 10

*Schoriella lata*: Лазаренко, 1960, с. 43, табл. II, фиг. 14-21

*Schoriicare latum*: Розова, 1964, с. 43, табл. 16, фиг. 13; Варламов, Розова, 2009, табл. 2, фиг. 4

*Schoriicare* aff. *latum*: Опорный..., 2022, т. II, с. 139, табл. 29, фиг. 3, табл. II, фиг. 8

**Г о л о т и п**. **Cr**, обр. 425γ, ЦНИГР Музей им. Ф.Н. Чернышева (г. Санкт-Петербург), р. Кулюмбэ [Лазаренко, 1960, табл. 2, фиг. 14]. Самые верхи среднего кембрия, низы зоны *Pedinocerphalina* – *Toxotis* (?) (соответствующие низам нганасанского горизонта).

**Д и а г н о з**. **G** умеренно расширяется назад, **SG** короткие, нечеткие, иногда практически не заметны. **Cor** и **Bcl** очень большие. **VI** отсутствуют. **Pal** довольно широкие по линии **b**, расстояния между передними и задними концами **Pal** и **G** примерно одинаковые. **StCor** дугообразные.

О п и с а н и е. **Cr** от мелких до крупных размеров ( $a_1Cr = 2 - 12$  мм), в целом уплощенные, кувшинообразных очертаний, пропорционально расширенные, т.е.  $a_1Cr \approx b_3Cr$ . **NCr** равномерно умеренно дугообразный. **G** средней величины, составляет около половины длины кранидия, умеренно выпуклая, имеет очертание удлиненного конуса с заметно округленным передним краем. У некоторых экземпляров на **G** около **NG** прослеживается узенькая борозда, немного углубленная по бокам и идущая параллельно **SPg**. **SD** довольно узкие и мелкие, прямые, равномерно сходятся вперед. **SPg** дугообразный, мельче и уже **SD**, у крупных экземпляров очень мелкий, почти не прослеживается; по бокам иногда несет продолговатые **Fs**. **SG** две пары, отходящие непосредственно от **SD**. **S<sub>1</sub>G** прямые, короткие, ямкообразно углубленные, шире и глубже **SD**, начинаются примерно напротив середины **Pal**. **S<sub>2</sub>G** по ширине, как **S<sub>1</sub>G**, но гораздо более мелкие и чуть короче; иногда раздваиваются так, что передняя ветвь направлена вперед. На некоторых экземплярах **SG** практически не прослеживаются. **SO** умеренной ширины, посередине прямой, мелкий, по бокам немного направлен вперед, углубляется. **O** большой ( $a_1O = 0,21 - 0,28 a_1G$ ), равномерно расширенный или немного сужается по бокам, является как бы продолжением **G**, без существенного изменения строения и выпуклости.

**Cor** очень большая ( $a_1Cor = 0,73 - 1,0 a_1G$ , в основном имеет соотношение около  $0,9 a_1G$ ), наименьшая величина **Cor** наблюдается у самого мелкого экземпляра № 93. **VCor** ниже вертекса **VG**. **A** занимает основную часть **Cor**, почти плоская или слабо выпуклая. **SAr** дугообразный, широкий, в виде пониженного участка поверхности, плавно переходит в **A**, так что граница между ними не всегда хорошо распознается, особенно у экземпляров, которые имеют почти плоскую **A**. **Ar** незначительно выпуклый, дугообразный, посередине расширен, к бокам сужается ( $a_1Ar = 0,34 - 0,41 a_1A$ ; наибольшее соотношение  $0,41 a_1A$  наблюдается у самого мелкого экземпляра № 93). **Ar** направлен вперед и вверх от **SAr**. **VAr** выше **VA**.

**Bcl** большие ( $bBcl = 0,72 - 0,83 b_3G$ ), почти плоские, плавно поднимаются от **SD** к **Pal**. У крупных экземпляров на **Bcl** вдоль передней части **Pal** прослеживаются гребневидные возвышения, иногда слабые; у более мелких экземпляров эти возвышения только намечаются в виде чуть заостренного перегиба. **Pal** очень большие ( $cPal = 0,86 - 1,0 a_1G$ , наименьшая относительная величина  $0,86 a_1G$  наблюдается у самого мелкого экземпляра № 93); широкие, почти всегда сдвинуты назад, т.е. их середина находится примерно напротив задней  $1/3 a_1G$ ; серпообразно изогнутые, в передних и задних концах близко подходят к **G**, но не касаются ее. Расстояния между передними и задними концами **Pal** и **G** примерно одинаковые. **VPal** на одном уровне с **VBcl** или чуть выше. **SPal** очень четкие, умеренной ширины и глубины. **StCor** очень длинные, дугообразные, резко расходящиеся; у крупных экземпляров передние части **StCor**

еще более длинные и становятся субпараллельными; **StPt**, вероятно, горизонтально расходящиеся. **FcCr** гладкий.

Абсолютные размеры, в мм

| слой                    | 802-I-7 | 802-II-2 |     |      |      |     |       |      |
|-------------------------|---------|----------|-----|------|------|-----|-------|------|
| №                       | 352     | 93       | 70  | 297  | 67   | 71  | 69    | 98   |
| <b>a<sub>1</sub>Cr</b>  | 6,0     | 2,2      | 3,9 | 4,1  | 4,8  | 6,6 | ≈10,0 | 11,2 |
| <b>a<sub>1</sub>Cor</b> | 2,6     | 0,85     | 1,5 | 1,8  | 1,9  | 2,9 | ≈4,0  | 4,7  |
| <b>a<sub>1</sub>A</b>   | 1,9     | 0,6      | 1,1 | 1,3  | 1,4  | 2,1 | ≈3,0  | 3,5  |
| <b>a<sub>1</sub>Ar</b>  | 0,7     | 0,25     | 0,4 | 0,5  | 0,5  | 0,8 |       | 1,2  |
| <b>a<sub>1</sub>G</b>   | 2,8     | 1,15     | 1,8 | 1,9  | 2,3  | 2,9 | 4,7   | 5,2  |
| <b>a<sub>1</sub>O</b>   | 0,6     | 0,25     | 0,5 | 0,55 | 0,6  | 0,7 | 1,2   | 1,4  |
| <b>b<sub>1</sub>G</b>   | 1,5     | 0,6      | 0,8 | 1,0  | 1,2  | 1,6 | 2,5   | 3,2  |
| <b>b<sub>3</sub>G</b>   | 2,0     | 0,8      | 1,2 | 1,3  | 1,6  | 2,2 | 3,5   | 4,3  |
| <b>b<sub>5</sub>G</b>   | 2,3     | 0,9      | 1,4 | 1,5  | 1,8  | 2,5 | 3,8   | 4,5  |
| <b>bBcl</b>             | 1,5     | 0,6      | 1,0 | 1,0  | 1,15 | 1,7 | 2,7   | 3,3  |
| <b>cPal</b>             |         | 1,0      | 1,7 | 1,9  | 2,1  |     | 4,2   | 5,2  |

**Изменчивость.** **A** слабо выпуклая (у таких экземпляров отмечается понижение поверхности в передней части и **SAr** хорошо выражен и имеет довольно четкую границу с **A**) или почти плоская (у этих экземпляров **SAr** сливается с поверхностью **A**); **SG** разной степени четкости, редко почти не прослеживаются; **S<sub>2</sub>G** иногда раздваиваются; у крупных экземпляров **StCor** сначала расходящиеся, затем становятся субпараллельными, а гребневидное возвышение на **Bcl** довольно четкое, у более мелких – **StCor** в целом дугообразные, расходящиеся, а гребневидное возвышение выражено нечетко (у самых мелких может быть практически не развито); также наиболее мелкие формы имеют менее расширяющуюся назад **G**, меньшие по величине **Cor** и **Pal**, и чуть больший **Ar** относительно **A**.

**С р а в н е н и е.** *Sch. optatum* (N. Tchern.), 1960 [в Крыськов и др., 1960, с. 234, табл. 52, фиг. 3-4] отличается от *Sch. latum* менее расширяющейся назад **G**, меньшей величиной **Cor**, на которой прослеживается тропидий, более узкими **Bcl**, более мощными и широкими **Pal** по линии **b** и более массивным **O**. *Sch. optatum* впервые описан из разреза верхнего течения р. Оленек (более точной привязки не указано). Возраст был определен верхами майского яруса [там же, с. 235].

*Sch. notabilis* E. Rom., 1967 [Романенко, Романенко, 1967, с. 81, табл. 2, фг. 9-10] отличается от *Sch. latum* меньшей величиной **Cor**, на которой присутствует струйчатость, менее расширяющейся назад **G**, несущей более четкие и длинные **SG**, наличием слабых **VI** и прямыми **StCor**. *Sch. notabilis* описан из бассейна р. Б. Иша Горного Алтая [там же; Романенко, 1977, с. 174, табл. XXIV, фиг. 10]. Стратиграфическое положение *Sch. notabilis* – верхняя часть среднего кембрия до основания верхнего кембрия (подробнее см. Главу 3, раздел 3.4.).

*Sch. comptum* Pegel, 1989 [Пегель, 1989, с. 27, табл. II, фиг. 8; Pegel, 2000, с. 1010, фиг. 9] отличается от *Sch. latum* всегда присутствием четкой депрессии на **Cor** (у *latum* такая депрессия выражена не во всех случаях, а если выражена, то менее четко), наличием **Lig**, субгоризонтально направленными **Bcl** и отсутствием на них гребневидных возвышений. Строго говоря, главные отличия *comptum* от *latum* – наличие **Lig** и субгоризонтальные **Bcl**, так как два других отличительных признака наблюдаются и у некоторых экземпляров *latum*: присутствие депрессии (четкость ее довольно субъективное понятие) и отсутствие гребневидных возвышений на **Bcl** у более мелких экземпляров *latum*.

**З а м е ч а н и я** . В разрезе р. Чопко найдена *Schoriecare aff. latum* [Опорный..., 2022, т. II, с. 139, табл. 29, фиг. 3, табл. II, фиг. 8]. Поскольку, довольно большая коллекция экземпляров вида *Sch. latum* из одного слоя стратотипического разреза р. Кулюмбэ позволила установить изменчивость данного вида, то стало понятно, что небольшие морфологические отличия чопкинского экземпляра включаются в его изменчивость: на **Cor** присутствует небольшая депрессия, гребневидные возвышения на **Bcl** слабо развиты. На взгляд автора, указанный кранидий относится к виду *Sch. latum*. Данный экземпляр происходит из слоя Ч-3-I-1 средней части зоны *Glyptagnostus reticulatus* (подзона *Eugonocare tessellatum*).

**Р а с п р о с т р а н е н и е** . Средний – верхний (эвенийский) отделы кембрия. Северо-запад Сибирской платформы: разрез р. Кулюмбэ, верхи самодийского региояруса, сахайского горизонта (лоны *Bonneterrina sachica*), кулюмбэйский региоярус, нганасанский (лона *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*) и тавгийский (лона *Koldinia minor* – *Pesaiella perfida*) горизонты, основание горбичинского региояруса, низы мадуйского горизонта (лоны *Acidaspidina plana* – *Maduina composita*); разрез р. Чопко, омнинский региоярус, зона *Glyptagnostus reticulatus*, подошва подзоны *Eugonocare tessellatum*.

**М е с т о н а х о ж д е н и е и м а т е р и а л** . р. Кулюмбэ, орактинская свита, слои 802-I-3а – 1 **Cr** (неполн.), 802-I-7 – 2 **Cr** (неполн.), 802-I-10 – 1 **Cr** (неполн.), 802-II-2 – 23 **Cr** (хор., неполн.), 4 **Pyg** (неполн.), 802-II-3 – 3 **Cr** (хор.), 1 **Pyg** (неполн.), 802-II-11 – 1 **Cr** (неполн.), 802-II-12 – 6 **Cr** (хор., неполн.), 1 **Pyg** (противоотпечаток), 802-III-3 – 1 **Cr** (хор.), 1 **Cr** (неполн.), 802-VI-2 – 1 **Cr** (неполн.), 1 **Pyg** (хор.), 803-I-3-3 – 1 **Pyg** (неполн.), 803-I-4 – 2 **Cr** (неполн.), 803-

II-2 – 1 **Cr** (противоотпечаток), 803-II-5а – 1 **Cr** (хор.), 1 **Pyg** (хор.), 803-II-5б – 1 **Cr** (хор.), 803-III-9б – 1 **Cr** (хор.); р. Чопко, чопкинская свита, слой Ч-3-I-1 – 1 **Cr** (неполн.).

*Schoriicare* aff. *comptum* Pegel, 1989

Табл. 7, фиг. 9, 10

О п и с а н и е . **Cr** небольших размеров ( $a_1Cr = 4,1$  мм), имеет характерные для *Schoriicare* очертания. **NCr** равномерно дугообразный. **G** небольшая, удлиненная ( $a_1G = 0,45 a_1Cr$ ,  $a_1G > b_3G$ ), слабо выпуклая, слабо расширяется назад ( $b_1G = 0,71 b_5G$ ), впереди слабо очерчена, переходит в **Cor** через перегиб поверхности. **NG** округлен. **SD** средней ширины, довольно мелкие, по направлению вперед становятся еще более мелкими. **SPg** очень мелкий, в виде перегиба поверхности, **Fs** не наблюдаются. **G** несет 3 пары очень коротких **SG**, имеющих вид ямок. **SO** чуть шире и глубже, чем **SD**, посередине прямой, а по бокам направлен немного вперед. **O** большой ( $a_1O \approx 0,29 a_1G$ ), умеренно выпуклый, практически равномерно расширенный.

**Cor** очень большая ( $a_1Cor = 0,91 a_1G$ ), с хорошо выраженной депрессией в средней части. По депрессии от **Ar** назад протягивается нечеткая, широкая **Lig**, которая как бы вытекает из слабо выраженного тропидия. **Ar** небольшой ( $a_1Ar = 0,41 a_1A$ ), посередине немного расширен, к бокам сужается, приподнят вверх. **Var** выше вертекса **VA** и находится примерно на одном уровне с вертексом **VG**.

**Bcl** большие ( $bBcl = 0,8 b_3G$ ), уплощенные, поднимаются к **Pal**. **Pal** очень большие, практически равны **G** ( $cPal = 0,97 a_1G$ ), серпообразно изогнутые, **NPal** и **OrPal** примерно на одинаковое расстояние подходят к **G**. **StCor** резко расходятся, слабо дугообразные. **FcCr** гладкий, на **A** заметна слабая струйчатость.

Абсолютные размеры, в мм

| слой     | №  | $a_1Cr$ | $a_1Cor$ | $a_1A$ | $a_1Ar$ | $a_1G$ | $a_1O$ | $b_1G$ | $b_3G$ | $b_5G$ | $bBcl$ | $cPal$ |
|----------|----|---------|----------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 802-II-2 | 92 | 4,1     | 1,7      | 1,2    | 0,5     | 1,85   | 0,55   | 1,0    | 1,25   | 1,4    | 1,0    | 1,8    |

З а м е ч а н и я . Вид *comptum* очень близок виду *latum* и отличается наличием слабой **Lig**, бугорка на **O** (у голотипа *comptum* еще наблюдаются **Fs**) и отсутствием гребневидных возвышений на горизонтально направленных **Bcl**. Новый материал показал, что отличительный признак, такой как вогнутая передняя часть **A**, указанный в [Пегель, 1989, с. 28], не может считаться таковым, т.к. нередко встречается у *latum*. Необходимо добавить, что **Lig** у *comptum* и гребневидные возвышения на **Bcl** у *latum* часто настолько неявно выражены, что проследить их очень трудно.

Изображенные здесь кранидии из разреза р. Кулюмбэ отличаются от вида *comptum* более широкой и короткой **Lig**, отсутствием **Fs** и бугорка на **O**.

Стратиграфическое положение вида *comptum* не совсем ясно. Голотип этого вида представлен **Cr** [Пегель, 1989, с. 27, табл. II, фиг. 8; Pegel, 2000, с. 1010, фиг. 9], который происходит из разреза левого берега р. Котуй, в 400 м к югу от устья р. Дирингде (Сибирская платформа, юго-западное Прианабарье). Он был объединен в одну биофазию с видами *Nganasanella interminata* Rosova, *Pauciella prima* (Lazarenko) и *Catuniella lauta* Lazarenko [Пегель, 1989; Pegel, 2000]. Последний, на взгляд автора, не может относиться к виду *lauta*. Точный слой, в котором найден голотип *comptum*, неизвестен, поэтому неизвестно с какими формами он встречен совместно, а какие формы найдены выше и ниже него.

В работе [Пегель, 2010, табл. I, фиг. 17, 18] опубликовано два кранидия *Sch. comptum*, происходящие из того же разреза р. Котуй, что и голотип, но не имеющие такой же четкой **Lig**, как у типового экземпляра. Эти кранидии обнаружены в эйринской свите (обр. 62б и 70и), формировавшейся в условиях верхнего склона бассейна [Стратиграфия..., 2016]. Стратиграфическая последовательность разрозненных обнажений разреза р. Котуй неоднозначна (подробнее см. Главу 3, раздел 3.4.). Представители вида *comptum* найдены в нижних, глубоководных, слоях чопкинской свиты [Варламов и др., 2009, табл. 3, фиг. 5; Опорный..., 2021, т. I, 2022, т. II, табл. 29, фиг. 4, 5, табл. II, фиг. 9] совместно с агностидным видом-индексом *Glyptagnostus reticulatus* (Angelin) в сл. Ч-3-I-1, то есть в основании верхнего (эвенийского) отдела кембрия.

М е с т о н а х о ж д е н и е и м а т е р и а л . р. Кулюмбэ, орактинская свита, слой 802-II-2 – 2 **Cr** (хор.). Самые верхи среднего кембрия, низы кулюмбэйского региояруса, низы нганасанского горизонта, лоны *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*.

#### СЕМЕЙСТВО PTEROCEPHALIIDAE KOBAYASHI, 1935

Род *Pterocephalia* F. Roemer, 1849

Т и п о в о й в и д . *Pterocephalia sanctisabae* Roemer, 1849 [Roemer, 1849, p. 421, Palmer, 1965, p. 72]. Верхний кембрий США, зона Elvinia.

Д и а г н о з . **Cr** большой величины (7 мм и более), удлиненные по оси, умеренно выпуклые, имеют очень большую уплощенную **Cor**, которая по величине примерно равна **G** или больше. **G** равномерно расширяется назад, обычно слабо расчлененная. **Vcl** небольшие. **Pal** умеренной величины.

С р а в н е н и е . От всех близких родов отличается очень большой величиной **Cor** по оси, которая может превышать **G** (или почти равна ей), а также практически отсутствием перепада поверхности на **Cor** между **A** и **Ar**. Сравнение с родом *Pteraspis* Rosova et Makarova, 2009 дано при его описании.

Р а с п р о с т р а н е н и е . Верхний (эвенийский) отдел кембрия. Северная Америка, США, штаты Невада, Юта, Техас, Арканзас и другие, зоны Dunderbergia, Elvinia, Канада, район

Алберта, *Xenocheilos cf. spineum* Fauna, Австралия, штат Квисленд, разрез Браунс Крик, верхний кембрий. Северо-запад Сибирской платформы, разрез р. Кулюмбэ, горбиячинский региоярус (мадуйский горизонт), разрез р. Чопко, мокутейский региоярус.

*Pterocephalia tenura* Rosova, 1963

Табл. 19, фиг. 8 – 10

*Pterocephalia tenura*: Розова, 1963, с. 12, табл. 1, фиг. 13; 1968, с. 68, табл. IV, фиг. 13 – 16.

Г о л о т и п . **Cr** № 113/1416 ЦКП «Коллекция Геохрон» (г. Новосибирск), орактинская свита, пачка 16, слой 14, разрез р. Кулюмбэ [Розова, 1963, с. 12, табл. 1, фиг. 13; 1968, с. 68, табл. IV, фиг. 13-16, Рис. 10; здесь табл. 19, фиг. 8]. Верхний (эвенийский) отдел кембрия, горбиячинский региоярус, мадуйский горизонт (лона *Acidaspidina plana* - *Maduina composita*).

Д и а г н о з . **Cor** уплощенная, направлена вперед, имеет гребневидный выступ, расположенный в задней ее трети, **G** практически сглаженная, **Pal** умеренно изогнутые. **Pyg** вытянут по линии **b**, имеет значительно дугообразный задний край, **R** короткий, широкий, резко сужается назад, состоит из 4 **Mb** и **Fin**, плевральные ребра не переходят на очень широкий **Vn**, который направлен субгоризонтально назад, и несет четкую струйчатость.

О п и с а н и е . **Cr** большие ( $a_1Cr = 8,4 - (10,5)$  мм), уплощенные, с дугообразным передним краем. **G** усеченно-коническая, составляет меньше  $1/2 a_1Cr$ , слабо выпуклая, иногда немного округлена впереди. **SG** три пары, прослеживаются очень слабо: **S<sub>1</sub>G** очень мелкие, прямые, длинные, косые, **S<sub>2</sub>G** короче и мельче, чем **S<sub>1</sub>G**, **S<sub>3</sub>G** практически неразличимы. **SD** мелкие, умеренной ширины, прямые, иногда немного изгибаются к оси в средней части **G**. **SPg** очень мелкий, гораздо более мелкий, чем **SD**. **SO** очень широкий, мелкий, посередине прямой, а по краям направлен немного вперед. **O** слабо выпуклый, по ширине почти не изменяется на своем протяжении, лишь по бокам становится немного уже, несет маленький бугорок.

**Cor** большая, по оси совсем немного меньше **G** ( $a_1Cor = 0,86 - (0,97) a_1G$ ), уплощенная, или немного вогнутая, в целом направлена субгоризонтально вперед. **A** узкая, составляет примерно от  $1/5$  до  $1/3 a_1Ar$ , а именно  $a_1A = 0,18 - (0,28) a_1Ar$ . **A** отделена от **Ar** дугообразным или почти прямым посередине гребневидным выступом. Величина **A** зависит от степени изгиба гребневидного выступа, при прямом гребне **A** по оси очень узкая. У экземпляра из новой коллекции по переднему краю **Cor** наблюдается слабое тонкое утолщение, но у голотипа *P. tenura* такого утолщения нет (табл. 19, фиг. 7).

**Bcl** узкие ( $bBcl = (0,31) b_3G$ ), уплощенные, немного приподнимаются от **SD**. **Pal** небольшие, умеренно изогнутые, составляют меньше половины  $a_1G$  ( $cPal = (0,48) a_1G$ ). **P** небольшие, субтреугольные. **Tor** средней величины, примерно равны  $b_5G$ . **StCor** очень длинные, дугообразно изогнутые. **StPt** прямые, недлинные, диагонально расходящиеся. Поверхность **Cr** мелкоямчатая.

**T** уплощенный, в целом пропорционально расширенный, то есть его величина по оси совсем немного превышает максимальную величину по линии **b**. **Rg** постепенно сужается назад, очень слабо выпуклая, состоит из 11 – 12 равно расширенных колец. Борозды, разделяющие осевые кольца, прямые, мелкие, умеренной ширины, практически не изменяются. Плевральные поля направлены субгоризонтально в стороны. Межплевральные борозды умеренной ширины, мелкие, почти не скошены назад. Плевральные борозды более узкие и глубокие.

**Pyg** слабо выпуклый, направлен субгоризонтально назад, небольшой, по оси составляет около половины **Cr**, представляет собой практически ровный овал, вытянутый по линии **b**. **R** слабо выпуклый, почти не возвышается над остальной поверхностью **Pyg**, субтреугольный с широким основанием, довольно резко сужается назад, состоит из 4 **Mb** и треугольного, заостренного сзади **Fin**. **Mb** слабо выпуклые, равномерно расширенные, и по оси имеют одинаковую величину. **SR** мелкие, умеренной одинаковой ширины. **SPg** прямые, резко сходящиеся, мелкие. Плевральное поле уплощенное, субтреугольное, очень маленькое, расчленено двумя широкими, мелкими, не очень четкими бороздами. Основную часть **Pyg** составляет плоский **Vn**, который позади **Fin** имеет выпуклообразный изгиб поверхности. Плевральные ребра на **Vn** не переходят. Вся поверхность **Vn** покрыта тонкими бороздками, их четкость уменьшается по направлению назад. Поверхность **R** и плеврального поля гладкая.

Абсолютные размеры, в мм

| слой        | №        | $a_1Cr$ | $a_1Cor$ | $a_1A$ | $a_1Ar$ | $a_1G$ | $b_1G$ | $b_3G$ | $b_5G$ | $bVcl$ | $a_1O$ |
|-------------|----------|---------|----------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 14          | 113/1416 | 10,5    | 4,7      |        |         | 4,8    | 3,0    | 3,8    | 4,7    | 1,2    | 1,0    |
| 803-III-13a | 430      | 8,4     | 3,9      | 0,6    | 3,3     | 4,5    | 2,0    | 3,2    | 4,0    |        | 0,9    |

Изменчивость. Гребневидный выступ на **Cor**, разделяющий **A** и **Ar**, дугообразный или почти прямой, расположен на уровне задней трети **Cor** или приближен к **G**, в следствии этого соотношение  $a_1A$  к  $a_1Ar$  тоже меняется от 1/5 до 1/3.

Сравнение. От близкого типового вида рода *Pterocephalia* – *P. sanctisabae* Roemer, 1849 [Roemer, 1849, p. 421, Palmer, 1965, p. 72, pl. 17, fig 2] отличается чуть меньшей по величине и менее сложной по строению **Cor**, которая не имеет четкого дополнительного утолщения в передней части и струйчатости на поверхности **Cor**, большей величиной **A**, практически сглаженной **G** и менее изогнутыми **Pal**. От предполагаемого **Pyg** *P. sanctisabae* пигидий *P. tenura* отличается вытянутым по линии **b** (а не по оси) очертанием, более широким, коротким, резко сужающимся назад **R**, состоящим из 4 **Mb** и **Fin** (а не из 6 **Mb** и **Fin**), а также более широким, направленным субгоризонтально назад **Vn**, на который не переходят плевральные ребра, и который несет четкую струйчатость.

От вида *Pterocephalia elongata* Palmer, 1960 [Palmer, 1960, p. 88, pl. 9, figs 14, 16; 1965, p. 72, pl. 17, fig. 9] отличается более уплощенной **Cor**, менее дугообразным передним краем **Cr**, почти сглаженной **G** (у *P. elongata* **G** четко расчленена длинными **SG**), а также отсутствием струйчатости на **Cor**. От предполагаемого **Pyg** *P. elongata* пигидий *P. tenura* отличается овальным, заметно вытянутым в ширину по линии **b** очертанием (у *P. elongata* **Pyg** субквадратный), дугообразным (а не прямым) задним краем, более широким и коротким **R**, более широким **Vn**, на который не переходят плевральные ребра и который несет четкую струйчатость.

**Распространение.** Верхний (эвенийский) отдел кембрия. Северо-запад Сибирской платформы, разрез р. Кулюмбэ, горбиячинский региоярус, мадуйский горизонта (лона *Acidaspidina plana* – *Maduina composita*).

**Местонахождение и материал.** р. Кулюмбэ, орактинская свита, слой 803-III-13а – 1 **Cr** (неполн.), 1 **D** (неполн.), 1 **T+Pyg** (неполн.).

*Pterocephalia* aff. *tenura* Rosova, 1963

Табл. 19, фиг. 11

*Pterocephaliidae* gen. et sp. indet. 1: Варламов и др., 2005 (partim), с. 61, табл. 9, фиг. 1; Varlamov et al., 2006a (partim), p. S41, pl. 9, fig. 1.

*Pterocephalia* sp. indet.: Варламов, Розова, 2009, табл. 7, фиг. 6; Опорный..., 2022, т. II, с. 130, табл. 46, фиг. 1, табл. VII, фиг. 10.

**Замечания.** Чопкинский представитель рода *Pterocephalia* очень сходен с видом *P. tenura* по очертанию и сглаженностью **G**, строению **Cor**, величине **Bcl**, мелкому и широкому **SO**. Отличия состоят в четком, довольно глубоком **SPg** (у *P. tenura* и других видов *Pterocephalia* **SPg** очень мелкий, иногда практически сливается с поверхностью **Cor**), расположением гребневидного выступа в средней части **Cor**, а также в чуть более длинных **Pal**.

Абсолютные размеры, в мм

| слой     | №      | a <sub>1</sub> Cr | a <sub>1</sub> Cor | a <sub>1</sub> G | b <sub>1</sub> G | b <sub>3</sub> G | b <sub>5</sub> G | a <sub>1</sub> O |
|----------|--------|-------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Ч-11-I-3 | 739/59 | 12,3              | 5,2                | 5,5              | 3,2              | 4,5              | 5,9              | 1,5              |

**Местонахождение и материал.** р. Чопко, чопкинская свита, слой Ч-11-I-3 – 1 **Cr** (неполн.). Верхний (эвенийский) отдел кембрия, мокутейский региоярус, подошва лоны *Mokutella mokuteica*. Северо-запад Сибирской платформы, Норильский район, р. Чопко.

Род *Pteraspis* Rosova et Makarova, 2009

**Типовой вид.** *Pteraspis exima* Rosova et Makarova, 2009 [в Варламов, Розова, 2009, табл. 3, фиг. 6]. Верхний (эвенийский) отдел кембрия, омнинский региоярус, зона *Glyptagnostus reticulatus*, подошва подзоны *Eugonocare tessellatum*. Северо-запад Сибирской платформы, Норильский район, р. Чопко, чопкинская свита.

**Д и а г н о з .** **Cr** небольших и средних размеров. **G** короткая, усеченно-коническая. **Cor** большая (по оси чуть меньше или немного больше, чем **G**). **NG** сливается с **Cor**, так как **SPg** почти не различим. **SO** очень узкий. На месте **VI** наблюдаются понижения. **FcCr** неравномерно бугорчатый.

**С р а в н е н и е .** От рода *Pterocephalia* Roemer, 1849 (типовой вид *P. sanctisabae* [Roemer, 1849, p. 421; Palmer, 1965, p. 72, pl. 17, fig. 2]) данный род отличается гораздо меньшей величиной **Cr** и **Cor** (у *Pterocephalia* **Cor** значительно превышает **G**), усеченно-конической **G**, сливающимся **NG** с **Cor**, более узким **SO**, понижениями на месте **VI** и наличием бугорков на **FcCr**. Представители *Pterocephalia* встречены в зонах Dunderbergia и Elvinia штата Невада, США.

**З а м е ч а н и я .** Род *Pteraspis* развит только в омнинском (разрез р. Чопко) и в средней части кулюмбэйского (разрез р. Кулюмбэ) региоярусах и не выходит за их пределы. Он является связующим звеном между разнофациальными отложениями северо-запада Сибирской платформы.

**Р а с п р о с т р а н е н и е .** Верхний (эвенийский) отдел кембрия. Северо-запад Сибирской платформы: Норильский район, р. Чопко, омнинский региоярус, средняя часть зоны *Glyptagnostus reticulatus* (подзона *Eugonocare tessellatum*); Игарский район, р. Кулюмбэ, верхняя половина кулюмбэйского региояруса, тавгийский горизонт, лона *Koldinia minor* – *Pesaiella perfida*.

*Pteraspis planus* sp. nov.

Табл. 10, фиг. 7

**Н а з в а н и е .** От *planus* лат. – плоский.

**Г о л о т и п .** **Cr** № 144 ЦКП «Геохрон» (г. Новосибирск), табл. 10, фиг. 7, слой 803-II-2, орактинская свита, разрез р. Кулюмбэ. Верхний (эвенийский) отдел кембрия, верхи кулюмбэйского региояруса, низы тавгийского горизонта (лоны *Koldinia minor* – *Pesaiella perfida*).

**Д и а г н о з .** **G** сглаженная, слабо расширяется назад. **Cor** по оси чуть меньше **G**. **A** очень узкая. **Ar** плоский. **Vcl** средней величины, слабо приподнимаются от **SD**. **FcCr** очень редко и мелко бугорчатый. **TbO** отсутствует.

**О п и с а н и е .** **Cr** небольшой ( $a_1Cr = (3,9)$  мм), пропорциональный ( $a_1Cr \approx b_3Cr$ ). **NCr** заметно дугообразный. **G** укороченная ( $a_1G = (0,47) a_1Cr$ ), сглаженная, умеренно выпуклая, усеченно-коническая, слабо расширяется назад, а впереди притуплена и настолько плавно сливается с **Cor**, что этот переход практически не заметен. **SD** прямые, умеренной ширины, очень мелкие, равномерно сходящиеся. **SPg** очень мелкий, практически не прослеживается. **SO**

почти прямой, посередине по ширине как **SD**, но чуть глубже; по бокам не прослеживается. **O** средней величины ( $a_1O = (0,21) a_1G$ ), слабо выпуклый, равномерно расширенный.

**Cor** в целом немного вогнутая, большая, по абсолютной величине, чуть меньше, чем **G**, разделена на **A** и **Ar**. **VCor** находится на **NCr** и выше **VG**. **A** очень узкая ( $a_1A = (0,13) a_1Ar$ ), плоская, слабо наклонена от **G** вниз. **Ar** большой, плоский, направлен от **A** немного вверх. **Var** выше **VA**. **SAr** дугообразный, умеренной ширины и очень мелкий, слабо различим.

**Bcl** средней величины ( $bBcl = (0,53) b_3G$ ), почти плоские, плавно поднимаются вверх от **SD**. **Pal**, вероятно, большие, чуть сдвинуты назад, плоские, лежат примерно на одном уровне с **Bcl**. На месте **VI** заметны мелкие борозды. **StCor** слабо дугообразно расходящиеся. **FcCr** очень редко, неравномерно бугорчатый: редкие мелкие бугорки наблюдаются на **Ar**, а на остальной поверхности кранидия бугорки не видны.

Абсолютные размеры, в мм

| слой     | №   | $a_1Cr$ | $a_1A$ | $a_1Ar$ | $a_1Cor$ | $a_1G$ | $b_1G$ | $b_3G$ | $b_5G$ | $bBcl$ | $cPal$ |
|----------|-----|---------|--------|---------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 803-II-2 | 144 | 3,9     | 0,2    | 1,5     | 1,7      | 1,85   | 1,25   | 1,5    | 1,6    | 0,8    | ≈1,0   |

С р а в н е н и е . От типового вида *P. exima* новый вид отличается сглаженной, менее расширяющейся назад **G**, меньшей по величине **Cor**, которая по оси чуть меньше, чем **G** (у *P. exima* **Cor** больше **G**), более узкими **A** и **Bcl** (при этом **Bcl** плавно, а не резко приподнимаются от **SD** вверх), плоским **Ar** (у *P. exima* **Ar** слабо прогнутый, а его передний край утолщен), более редко и мелко бугорчатым **FcCr** и отсутствием **TbO**.

Р а с п р о с т р а н е н и е . Верхний (эвенийский) отдел кембрия. Северо-запад Сибирской платформы, Игарский район, р. Кулюмбэ, верхи кулюмбэйского региояруса, низы тавгийского горизонта (лоны *Koldinia minor* – *Pesaiella perfida*).

М е с т о н а х о ж д е н и е и м а т е р и а л . р. Кулюмбэ, орактинская свита, слой 803-II-2 – 1 **Cr** (неполн.).

Род *Maduina* gen. nov.

Т и п о в о й в и д . *Maduina sibirica* Rosova, 1963 [Розова, 1963, с. 12, табл. 1, фиг. 10; 1968, с. 72, табл. IV, фиг. 1-9]. Верхний (эвенийский) отдел кембрия, горбиячинский региоярус, мадуйский горизонт. Северо-запад Сибирской платформы, разрез р. Кулюмбэ, орактинская свита.

Д и а г н о з . **G** неравномерно расширяется назад, **SD** изогнутые, **Cor**, в целом, имеет вогнутое строение (**A** направлена вперед и вниз, а **Ar** – вверх и вперед), **SAr** четкий, хорошо выраженный, **Bcl** неширокие, поднимаются к **Pal**, **VI** отсутствуют, **O** лентовидный, с почти прямым задним краем, **SpO** отсутствует, задние части **StCor** умеренной длины.

С р а в н е н и е . От рода *Maduiya* отличается гораздо большей величиной **Cor**, более дугообразным **NCr**, на котором отсутствует дополнительный отворот вверх, менее выпуклой **G**, которая неравномерно и в большей степени расширяется назад.

От рода *Idahoia* Walcott, 1924 [Walcott, 1924, p. 58, pl. 14.1; 1925, pl. 19, fig. 1, 2, 13] новый род отличается более короткими задними частями **StCor**, неравномерно сужающейся вперед **G**, вогнутой **Cor** (у *Idahoia* **A** и **Ar** направлены вперед), более широкими, поднимающимися вверх **Bcl**, лентовидным **O** без **SpO**.

От рода *Verkholenoides* Garina, 2001 [Огиенко, Гарина, 2001, стр. 160] отличается неравномерно сужающейся вперед **G**, поднимающимися вверх **Bcl**, гораздо более четко выраженным, глубоким и широким **SAr**, вогнутой **Cor** (у *Verkholenoides* **Cor** в целом направлена вперед), отсутствием **VI**.

Необходимо отметить, что в строении **StCor** наблюдается определенное сходство с родами *Idahoia* и *Verkholenoides*: **StCor** меняют свое направление от расходящихся к сходящимся в точке, которая находится впереди точки пересечения их с **SAr**. В роде *Maduina* наиболее четко это выражено у кранидиев вида *composita*.

З а м е ч а н и я . Автор согласен с мнением, высказанном в работах [Jago, 1987, p. 217; Пегель в Стратиграфия..., 2016, т. 2, стр. 75], что род *Maduiya* Rosova, 1963, к которому ранее относились виды *composita* и *sibirica* ограничивается только одним типовым видом *M. maduensis*. В новых сборах по разрезу р. Кулюмбэ представители *Maduiya maduensis* Rosova, 1963 найдены не были.

В разрезе р. Чопко [Опорный..., 2021, 2022] найдены два **Cr**, отнесенные к *Maduiya?* sp. 1 и *Maduiya?* sp. 2. В связи с пересмотром состава рода *Maduiya*, эти кранидии относятся к *Maduina* sp. 1 и *Maduina?* sp. 2 соответственно. Необходимо отметить, что кранидий *Maduina* sp. 1 из лоны *Mokutella mokuteica* морфологически очень близок к виду *M. sibirica*.

Р а с п р о с т р а н е н и е . Верхний (эвенийский) отдел кембрия. Сибирская платформа, стратотипический разрез р. Кулюмбэ, и разрез р. Кулюмбэ (ниже устья р. Горбиячин), горбиячинский региоярус, мадуйский горизонт (лона *Acidaspidina plana* – *Maduina composita*); разрез р. Чопко, средняя часть мокутейского региояруса (подошва лоны *Mokutella mokuteica*).

*Maduina sibirica* (Rosova), 1963

Табл. 18, фиг. 2 – 5

*Maduiya sibirica*: Розова, 1963, с. 12, табл. 1, фиг. 10; 1968, с. 74, табл. IV, фиг. 1-9

Г о л о т и п . **Cr** № 113/1391 ЦКП «Коллекция Геохрон» (г. Новосибирск), орактинская свита, пачка 17, слой 19, разрез р. Кулюмбэ [Розова, 1963, табл. 1, фиг. 10; 1968, табл. IV, фиг. 7-9]. Верхний (эвенийский) отдел кембрия, горбиячинский региоярус, мадуйский горизонт (лона *Acidaspidina plana* – *Maduina composita*).

**Д и а г н о з . Cr** с равномерно дугообразным передним краем. **SAr** широкий и очень мелкий, посередине прерывается. **A** слабо выпуклая, **Ar** почти плоский, переход между **A** и **Ar** очень плавный, в виде неглубокого желоба. **G** несет нечеткие **SG**. **VBcl** ниже **VG**.

**О п и с а н и е . Cr** маленьких и средних размеров (2,5 – 10 мм), вытянут по оси, **NCr** равномерно дугообразный. **G** средней величины ( $a_1G = 0,46 - 0,5 a_1Cr$ ), умеренно выпуклая, заметно сужается вперед, при чем в задней (бóльшей) части сужается более резко, чем в передней, **NG** иногда немного округлен. **SG** 3 пары, слабо прослеживаются, в виде довольно длинных, очень мелких вмятин. **SD** средней ширины и глубины, по направлению вперед становятся более мелкими; изогнутые – максимальное их схождение наблюдается напротив **NPal**. **SPg** почти прямой, по краям имеет углубленные участки, а посередине становится очень мелким. **SO** почти прямой, мелкий, умеренной ширины или широкий, иногда углубляется посередине. **O** средней величины ( $a_1O = a_1G$ ), слабо выпуклый, почти не изменяется на своем протяжении, несет **TbO**, сдвинутый к заднему краю. Задний край **O** почти прямой.

**Cor** большая ( $a_1Cor = 0,79 - 0,90 a_1G$ ). **A** слабо выпуклая, направлена от **G** вперед и вниз, по оси меньше, чем **Ar** ( $a_1A = 0,6 - 0,7 a_1Ar$ ). **Ar** почти плоский, направлен от **A** вверх и вперед. **SAr** дугообразный, очень мелкий, посередине становится настолько мелким, что сливается с общей поверхностью, и не прослеживается. Переход от **A** к **Ar** очень плавный, в виде широкого, вогнутого неглубокого желоба.

**Bcl** узкие ( $bBcl = 0,40 - 0,47 b_3G$ ), слабо выпуклые, от **SD** направлены в стороны и вверх, лежат ниже **G**. **Pal** небольшие ( $cPal = 0,5 a_1G$ ), изогнутые, совсем немного смещены назад. **StCor** прямые, длинные, резко расходящиеся до **SAr**, а затем плавно, дугообразно сходящиеся. **StPt** диагонально расходящиеся.

Абсолютные размеры, в мм

| слой       | №   | $a_1Cr$ | $a_1Cor$ | $a_1A$ | $a_1Ar$ | $a_1G$ | $b_1G$ | $b_3G$ | $b_5G$ | $bBcl$ | $cPal$ |
|------------|-----|---------|----------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 803-III-10 | 424 | 9,4     | 4,0      | 1,5    | 2,5     | 4,4    | 3,0    | 3,6    | 4,3    | 1,7    | 2,2    |
| 803-V-5    | 427 | ≈5,5    | 2,2      | 0,9    | 1,3     | ≈2,8   | 1,7    | 2,2    |        | 0,9    | 1,4    |

**И з м е н ч и в о с т ь .** Варьирует ширина **SO** (у более крупных экземпляров **SO** шире, чем у более мелких) и степень наклона **Bcl** к **Pal** (от умеренной до значительной).

**С р а в н е н и е .** С видом *M. composita* приведено при его описании.

**З а м е ч а н и я . Cr** из разреза р. Курейка, определенный как *Maduiya sibirica* [Розова, 1977, табл. II, фиг. 12], отличается от этого вида равномерно и незначительно расширяющейся назад **G**, резко приподнятыми **Bcl**, меньшей величиной **Cor**, более узким и непрерывным **SAr**. По этим признакам его не следует относить к *sibirica*. Описание данного кранидия отсутствует, он имеет неполную сохранность и маленького размера фотоизображение, поэтому определить его родовую и видовую принадлежность затруднительно.

Р а с п р о с т р а н е н и е . Верхний (эвенийский) отдел кембрия. Сибирская платформа, р. Кулюмбэ, горбиячинский региоярус, мадуйский горизонт (лона *Acidaspidina plana* – *Maduina composita*).

М е с т о н а х о ж д е н и е и м а т е р и а л . р. Кулюмбэ, орактинская свита, слои 803-III-9a – 2 **Cr** (неполн.), 803-III-10 – 1 **Cr** (хор.), 802-XII-12 – 1 **Cr** (неполн.), 803-IV-4 – 1 **Cr** (неполн.), 803-V-2 – 4 **Cr** (неполн.), 803-V-5 – 5 **Cr** (неполн.), 803-V-13 – 2 **Cr** (неполн.).

*Maduina composita* (Rosova), 1963

Табл. 18, фиг. 6, 7, 9, 10

*Idahoia? composita*: Розова, 1963, с. 12, табл. 1, фиг. 14; Лазаренко, Никифоров, 1968, с. 44, табл. V, фиг. 11, 12

*Maduiya composita*: Розова, 1968, с. 75, табл. IV, фиг. 17-19; 1977, с. 58, табл. III, фиг. 15, 16

*Idahoia composita*: Pegel, 2000, Fig. 9.14

Г о л о т и п . **Cr** № 113/1370 ЦКП «Коллекция Геохрон» (г. Новосибирск), орактинская свита, пачка 16, слой 15, разрез р. Кулюмбэ [Розова, 1963, табл. 1, фиг. 14; 1968, табл. IV, фиг. 17-19]. Верхний (эвенийский) отдел кембрия, горбиячинский региоярус, нижняя часть мадуйского горизонта (лоны *Acidaspidina plana* – *Maduina composita*).

Д и а г н о з . **Cor** большой величины с резко дугообразным передним краем, который скошен по бокам. **SAr** дугообразный, средней глубины и ширины, не изменяется на всем своем протяжении. **A** плоская, **Ar** имеет перегиб поверхности. **G** сглаженная, **VBcl** примерно на одном уровне или чуть выше **VG**.

О п и с а н и е . **Cr** средних размеров (5 – 8 мм), несколько вытянуты по оси, **NCr** сильно дугообразный, по бокам немного скошен за счет почти прямых отрезков **StCor**. **G** небольшая ( $a_1G = 0,46 - 0,50 a_1Cr$ ), умеренно выпуклая, заметно сужается вперед (в задней (бóльшей) части сужается более резко, чем в передней), **NG** иногда немного округлен. **SG** отсутствуют или едва уловимые. **SD** средней ширины и глубины, по направлению вперед становятся более мелкими; изогнутые. **SPg** почти прямой, более мелкий, чем **SD**, не изменяется на своем протяжении. **SO** почти прямой, довольно узкий и мелкий, не изменяется на своем протяжении. **O** средней величины, слабо выпуклый, лентовидный (равномерно расширенный), несет **TbO**, сдвинутый к заднему краю. Задний край **O** почти прямой.

**Cor** очень большая ( $a_1Cor = 0,77 - 0,90 a_1G$ ). **A** плоская, направлена от **G** вперед и вниз, по оси меньше, чем **Ar** ( $a_1A = 0,55 - 0,75 a_1Ar$ ). **Ar** имеет сложное строение, в целом слабо выпуклый, направлен от **A** вверх и вперед, причем задняя часть **Ar** более резко направлена вверх, чем передняя, поэтому в задней 1/3  $a_1Ar$  наблюдается перегиб поверхности, который протягивается параллельно **SAr**. В средней части **Ar** наблюдается очень слабое понижение, а самый передний край немного утолщен. **SAr** значительно дугообразный, умеренной глубины и ширины, не изменяется на всем своем протяжении.

**Bcl** небольшие ( $bBcl = 0,40 - 0,45 b_3G$ ), слабо выпуклые, от **SD** направлены вверх и в стороны, лежат примерно на одном уровне или иногда чуть выше **G**. **Pal** недлинные ( $cPal = 0,5 - 0,57 a_1G$ ; чем меньше экземпляр, тем больше относительная величина **Pal**), изогнутые, немного смещены назад. **StCor** прямые, длинные, резко (под углом  $45^\circ$ ) расходящиеся, а затем тоже практически прямые и довольно резко сходящиеся. Точка смены направления **StCor** (от расходящихся к сходящимся) находится впереди точки пересечения их с **SAr**. **StPt** диагонально расходящиеся.

Абсолютные размеры, в мм

| слой       | №    | $a_1Cr$ | $a_1Cor$ | $a_1A$ | $a_1Ar$ | $a_1G$ | $b_1G$ | $b_3G$ | $b_5G$ | $bBcl$ | $cPal$ |
|------------|------|---------|----------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 803-III-3  | 423  | 6,4     | 2,8      | 1,2    | 1,6     | 3,1    |        | 1,0    |        |        |        |
| 803-III-10 | 425a | 5,5     | 2,3      | 1,0    | 1,3     | 2,6    | 1,5    | 2,2    | 2,6    | 1,0    | 1,5    |
| 803-III-10 | 204  | 7,9     | 3,1      | 1,1    | 2,0     | 4,0    | 2,1    | 3,2    | 3,5    | 1,3    | 2,0    |

**Изменчивость**. Варьирует глубина **SO** от умеренно глубокого до очень мелкого, отсутствие или наличие очень слабо заметных **SG**, величина **Pal** относительно **G** и соотношение **A** и **Ar** (чем больше кранидий, тем меньше  $cPal$  относительно **G**, и более узкая по оси **A** относительно **Ar**).

**Сравнение**. От типового вида *M. sibirica* отличается гораздо более узким, глубоким, непрерывным **SAr** и резким переходом от **A** к **Ar** (у *M. sibirica* **SAr** мелкий, посередине прерывается, и переход от **A** к **Ar** имеет вид вогнутого желоба), а также перегибом на **Ar**, который в задней части направлен вверх более резко, чем в передней, наличием на краях **Cor** скошенных участков, более сглаженной **G**, более приподнятыми **Bcl**, которые лежат на одном уровне или выше **G**, и неизменяющимся на своем протяжении **SPg** (у *M. sibirica* **SPg** по краям обычно имеет небольшие углубления).

**Замечания**. Совместно с **Cr** рода *Maduina* найдены **Pyg**, которые, возможно, им принадлежат. Поскольку, виды *sibirica* и *composita* встречаются в одних слоях, то до находок полного **D**, нельзя определенно сказать, какому именно виду принадлежат найденные **Pyg**. Судя по слою 803-III-10, в котором встречены 14 **Cr composita** и всего 1 **Cr sibirica**, а также 12 **Pyg**, то вероятно, эти **Pyg** принадлежат виду *composita*. Тем не менее, до находок полного **D**, мы относим их к этому роду и виду под вопросом.

**Распространение**. Верхний (эвенийский) отдел кембрия. Сибирская платформа, разрезы р. Кулюмбэ (стратотипический и ниже устья р. Горбиячин), горбиячинский региоярус, мадуйский горизонт (лона *Acidaspidina plana* – *Maduina composita*).

**Местонахождение и материал**. р. Кулюмбэ, орактинская свита, слои 803-III-3 – 3 **Cr** (неполн.), 803-III-4 – 2 **Cr** (неполн.), 803-III-9 – 1 **Cr** (хор.), 803-III-10 – 5 **Cr** (хор.), 9 **Cr** (неполн.), 802-XI-3 – 1 **Cr** (хор.).

## СЕМЕЙСТВО SAUKIIDAE ULRICH ET RESSER, 1930

Род *Saukiella* Ulrich et Resser, 1933*Saukiella* sp.

Табл. 20, фиг. 4

**З а м е ч а н и е .** Экземпляр неполной сохранности имеет очень характерную для рода *Saukiella* цилиндрическую **G** с полностью слившимися **SG** в **STg**, а также узкие, уплощенные **Bcl** и изогнутые, длинные **Pal**. Форма происходит из низов нийского горизонта нижнего ордовика, и является первой находкой этого рода на северо-западе Сибирской платформы. Ранее на Сибирской платформе представители *Saukiella* были известны только из переходных отложений кембрия и ордовика южной и юго-восточной ее частей: из разрезов бассейна р. Ангары [Огиенко и др., 1974; Огиенко, 1992] и из разреза р. Дьюкте (Дьююктэ) (приток р. Большой Патом) [Тимохин, 1989].

**М е с т о н а х о ж д е н и е и м а т е р и а л .** р. Кулюмбэ, уйгурская свита, слой 811-40 – 1 Cr (неполн.). Нижний ордовик, нийский горизонт, лона *Eoparatokephalus antiquus* – *Nyaya nyensis*.

## ОТРЯД ODONTOPLEURIDA BURMEISTER, 1843

## СЕМЕЙСТВО EOACIDASPIDIDAE POLETAEVA, 1956

Род *Eoacidaspis* Poletaeva, 1956

**Т и п о в о й в и д .** *Eoacidaspis salairica* Poletaeva [Поletaева в Материалы..., 1956, с. 175, табл. 22, фиг. 5, 6]. Верхний кембрий. Северо-Восточный Салаир, гора Орлиная, средняя часть толсточи́хинской свиты.

**Д и а г н о з .** **Cr** от небольших до крупных размеров, часто вытянуты по линии **b**, неравномерно выпуклые. **NCr** почти прямой. **G** большая, занимает основную часть **Cr** и имеет своеобразные очертания: боковые лопасти **G** от уплощенных до заметно выпуклых. **SD** четкие, плавно изгибаются, очерчивая боковые лопасти **G**, переходят в четкий **SPg**. **SG** до четырех пар, короткие, разной степени четкости. **SO** широкий, седловидный, посередине заметно изгибается вперед. **O** довольно большой, посередине расширен. **Cor** часто состоит из плоского или слабовыпуклого **Ar**, приподнимающегося от **SPg** и треугольных **Tm**. **A** в районе **Cr** узкая или отсутствует – в этом случае наблюдается только щель между **Ar** и **G**. **SAr** часто в виде перегиба поверхности. **Bcl** выпуклые, нередко за счет очертаний этой выпуклости на фото они имеют каплеобразный вид. **VI** часто утолщенные, мощные, косые, незаметно переходят в дугообразные, небольшие **Pal**. **P** субтреугольные, могут быть выпуклыми или плоскими. **Tor** прямые, короткие. **StCor** прямые, расходящиеся под углом 45°. **StPt** короткие, диагонально расходящиеся. **FcCr** бугорчатый.

**З а м е ч а н и я .** Из разреза р. Кулюмбэ описан вид *Eoacidaspis amplicauda* Lazarenko, 1968, который ранее был найден только в одном местонахождении, в обр. 186-Q [Биостратиграфия..., 1968, с. 197, табл. XVIII, фиг. 11; Лазаренко, Никифоров, с. 63, табл. XII, фиг. 14]. Этот вид был встречен совместно с *Yurakia yurakiensis* Rosova, *Amorphella* sp. в середине лоны *Amorphella* – *Yurakia* (юракийский горизонт по схеме А.В. Розовой), ниже первого появления вида *Tukalandaspis egens* Lazarenko [там же]. По новым данным, вид *E. amplicauda* занимает среднюю часть юракийского горизонта и встречается ниже и совместно с *Tukalandaspis egens*.

В разрезе р. Чопко *E. amplicauda* найдена в сборах В.А. Даценко 1960 года, в обр. 56-W совместно с *Irvingella* cf. *norilica* Lazarenko, *Tagenarella eniseica* Lazarenko, *Amorphella modesta* Rosova [Биостратиграфия..., 1968, с. 198, табл. XVIII, фиг. 10, 14]. Согласно стратиграфической колонке [Атлас к Биостратиграфия..., 1968] и геологическому отчету [Опорный..., 1967], обр. 56-W происходит из слоя 114, по которому проводится подошва тукаландинской свиты. Этот слой относится к низам лоны *Tukalandaspis egens* средней части новотукаландинского региояруса, то есть в разрезе р. Чопко *E. amplicauda* встретила чуть выше появления вида *Tukalandaspis egens*. К сожалению, в новых сборах на р. Чопко вид *E. amplicauda* обнаружить не удалось, но находка его в сборах В.А. Даценко в подошве тукаландинской свиты не оставляет сомнений в привязке опубликованного экземпляра.

В целом, семейство *Eoacidaspidae* в разрезе р. Чопко имеет широкий стратиграфический интервал распространения: от омнинского региояруса (верхи зоны *Glyptagnostus reticulatus*, подзона *Acrocephalaspis orientalis* – *Glyptagnostus nodulosus*) до средней части новотукаландинского региояруса (лона *Ketyna ketiensis* – *Monosulcatina laeve*). Непосредственно представители рода *Eoacidaspis* занимают основную часть этого интервала. Из лоны *Mokutella mokuteica* мокутейского региояруса описан вид *E. entis* Rosova et Makarova, который в едином разрезе р. Чопко найден стратиграфически гораздо ниже вида *E. amplicauda*.

**Р а с п р о с т р а н е н и е .** Верхний (эвенийский) отдел кембрия. Северо-Восточный Салаир, гора Орлиная, средняя часть толсточихинской свиты. Северо-запад Сибирской платформы: р. Кулюмбэ, тукаландинский региоярус, юракийский горизонт (лона *Yurakia yurakiensis* – *Eoacidaspis salairica*); р. Чопко, мокутейский региоярус (низы лоны *Mokutella mokuteica*) и новотукаландинский региоярус (от лоны *Irvingella norilica* до нижней половины лоны *Ketyna ketiensis* – *Monosulcatina laeve*).

*Eoacidaspis entis* Rosova et Makarova, 2009

Табл. 20, фиг. 10

*Eoacidaspis amplicauda*: Варламов и др., 2005 (partim), с. 69, табл. 8, фиг. 2, 3; Varlamov et al., 2006a (partim), p. S45, pl. 8, figs 2, 3.

*Eoacidaspis entis*: Варламов, Розова, 2009, табл.8, фиг. 2; Опорный..., 2022, т. II, с. 198, табл. 42, фиг. 3,4, табл. VIII, фиг. 10.

Г о л о т и п . **Cr** № 739/107 ЦКП «Коллекция Геохрон» (г. Новосибирск), чопкинская свита, слой Ч-11-I-4, разрез р. Чопко [Опорный..., 2022, т. II, табл. 42, фиг. 3, табл. VIII, фиг. 10; здесь табл. 20, фиг. 10]. Верхний (эвенийский) отдел кембрия, мокутейский региоярус, низы лоны *Mokutella mokuteica*.

Д и а г н о з . Эоацидасписы небольших размеров, имеют четко прослеживающуюся посередине **A**, примерно равную **Ar**, т. е.  $a,Ar \approx a,A$ . **Cr** отделен от **Tm** перемычками-валиками, параллельными оси **Cr**. **Tm** большие, по линии **a** более, чем в два раза превышают **Ar** на этом же уровне. **G** впереди немного вытягивается вперед. **NG** короткий (по линии **b**). Вторые боковые лопасти **G** выпуклые, их наивысшая точка заметно выше **VBcl** и чуть-чуть ниже **VG**. Расстояние между вторыми боковыми лопастями **G** почти в два раза больше их максимальной величины по линии **b**. **S<sub>1</sub>G** не прослеживаются, **S<sub>2</sub>G** и **S<sub>3</sub>G** очень нечеткие.

О п и с а н и е . **Cr** небольшие ( $a,Cr = 3,8$  мм), вытянуты в ширину ( $a,Cr = (0,84) 0,66$   $b,Cr$ ), с почти прямым **NCr**. Задний край **Cr** посередине округленно треугольный, а по бокам – прямой. **Cr** рельефный, неравномерно выпуклый. **VCr** находится на **G**. Наибольшее понижение в области **A**.

**G** большая ( $a,G = 0,66 - (0,71) a,Cr$ ), своеобразных очертаний: у основания расширена, вперед сужается: начиная от заднего края вторых боковых лопастей **G** дугообразно расширяется, а от переднего края этих же лопастей довольно резко сужается. Впереди **G** тупо округлена. Выпуклость **G** неравномерна. При взгляде сверху видно, что наиболее выпуклая ее передняя треть. Продольный профиль **Cr** неправильно дугообразный: в двух задних третях – слабо, а в передней трети – круто дугообразный. Поперечный профиль **Cr** извилистый, с наиболее выпуклой средней частью. **VG** в центре **G**. **SD** четкие, средней ширины и глубины на всем протяжении; от **O** сходятся вперед, а в области вторых боковых лопастей **G** становятся дугообразными, затем опять плавно сходятся вперед; переходят в четкий **SPg**, такой же глубины, но уже, чем **SD**. **SG** неопределенные. **S<sub>1</sub>G** практически не прослеживаются. **S<sub>2</sub>G** в виде слабых, расплывчатых понижений, очерчивающих чечевидные и выпуклые вторые боковые лопасти **G**. **S<sub>3</sub>G** очень слабые, короткие, едва уловимые, находятся на уровне соединения **VI** с **G**. Наивысшая точка вторых боковых лопастей **G** лишь незначительно ниже **VG** и заметно выше **VBcl**. Расстояние между этими лопастями почти в два раза больше максимальной величины самих вторых боковых лопастей (по линии **b**).

**SO** четкий, мельче, но шире **SD**. В средней части дугообразно изогнут, выпуклостью вперед, а по бокам – выпуклостью назад. **O** очень большой, в середине расширен ( $a,O < 0,29$

**a,G**), к бокам резко сужается. **VO** незначительно ниже **VG**. Задний край **O** округленно треугольный.

**Cor** небольшая ( $a_1Cor = (0,23) - 0,27 a_1G$ ), состоит из прямого, приподнятого, плоского **Ar**, наклоненного к **SPg** и сложно построенной **A**. **Ar** и **A** примерно равной величины ( $a_1Ar \approx a_1A$ ). **Cr** в середине углублен, к бокам очень слабо приподнимается, отделен от **Tm** отчетливыми перемычками-валиками, параллельными оси **Cr**. **Tm** большие, субтреугольные, по линии **a** более, чем в два раза превышают **Ar** на этом же уровне. **SAr** отсутствует. **Ar** отделяется от **A** перегибом поверхности.

**Bcl** узкие ( $bBcl = 0,28 - (0,29) b_1G$ ), приподнимаются от **SD**, округленно выпуклые, поэтому на фото имеют каплеобразные очертания. **VBcl** находится на уровне **OrPal** и ниже **VG**. **SPal** четкие, уже и мельче **SD**, плавно переходят в борозды, которые ограничивают **VI**. **P** маленькие, треугольные, слабовыпуклые, резко наклонены вниз и незначительно выдаются наружу. В том числе за счет резкого наклона **P** и разницы в выпуклости **Bcl** и **P** на фотографиях, сделанных точно сверху, **Bcl** имеют каплевидные очертания. **SFix** прямые, мельче и уже **SD**, к бокам слабо расширяются. **Tor** слабовыпуклые, прямые, короткие ( $b_{max}Tor < 0,5 b_1G$ ). **Pal** небольшие, широкие, слабо дугообразные, плавно переходят в мощные **VI**, которые утолщены до самого переднего своего края. Середина **Pal** расположена на уровне середины вторых боковых лопастей **G**. **StCor** прямые, расходящиеся под углом  $45^\circ$ . **StPt** короткие, диагонально расходящиеся. **FcCr** на ядре крупномчатый.

Абсолютные размеры, в мм

| слой     | №       | $a_1Cr$ | $a_1A$ | $a_1Ar$ | $a_1Cor$ | $a_1G$ | $b_1G$ | $b_3G$ | $b_5G$ | $bBcl$ | $cPal$        |
|----------|---------|---------|--------|---------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------|
| Ч-11-I-4 | 739/106 | 3,8     | 0,3    | 0,4     | 0,7      | 2,6    | 1,5    | 2,5    | 3,0    | 0,7    | $\approx 1,0$ |
| Ч-11-I-4 | 739/107 | 3,8     | 0,3    | 0,35    | 0,65     | 2,8    | 1,5    | 2,4    | 3,0    | 0,7    | 1,0           |

**Изменчивость**. Заключается в наличии или отсутствии слабых поперечных вмятин на вторых боковых лопастях **G**, разной степени четкости **S<sub>1</sub>G**, **S<sub>3</sub>G** и изогнутости **SO**.

**Сравнение**. Данный вид отличается от типового вида *Eoacidaspis salairica* Polet. [Полетаева в Материалы..., 1956, табл. 32, фиг. 5, 6] значительно меньшими размерами **Cr**, прослеживающейся посередине **A** ( $a_1A \approx a_1Ar$ ), наличием перемычек-валиков на границе **Cr** и **Tm**, менее выпуклыми вторыми боковыми лопастями **G** и большим расстоянием между ними, а также гораздо менее четкими, почти не прослеживающимися **SG**.

Сравнение голотипа *E. entis* и других экземпляров этого вида из чопкинской коллекции с голотипом вида *E. amplicauda* Lazarenko [Лазаренко, Никифоров, 1968, с. 63, табл. XII, фиг. 14; Биостратиграфия..., 1968, с. 196, табл. XVIII, фиг. 11] было проведено в ЦНИГР Музее им. акад. Ф.Н. Чернышева (г. Санкт-Петербург), где он хранится. Каменный материал показал, что вид *entis* значительно отличается от *amplicauda*: меньшими размерами **Cr**, более прямым **NCr**,

наличием **A** посередине, причем  $a_1A \approx a_1Ar$  (у *amplicauda* **A** посередине отсутствует, а между **G** и **Ar** наблюдается только глубокая щель), бóльшими по величине **Tm**, которые по линии **a** более, чем в два раза превышают величину **Ar** на этом же уровне (у *amplicauda* величины **Tm** и **Ar** на этом уровне почти равны), наличием перемычек-валиков, разграничивающих **Cr** и **Tm**, заметно бóльшей выпуклостью вторых боковых лопастей **G**, наивысшая точка которых выше **VBcl** (у *amplicauda* данные лопасти очень уплощенные и обособляются только за счет очерчивающих их борозд, а наивысшая точка этих лопастей ниже **VBcl**), бóльшим расстоянием между вторыми боковыми лопастями **G**, которое значительно превышает величину самих лопастей (у *amplicauda* эти величины почти равны), более резко сужающейся и удлиненной **G** впереди и более коротким **NG** (по линии **b**). Эти признаки отличают *entis* и от крупных и от мелких экземпляров *amplicauda* (в нашей коллекции из разреза р. Кулюмбэ есть небольшой кранидий *amplicauda*, равный по величине кранидиям *entis* (№ 212, табл. 20, фиг. 9).

**Распространение.** Верхний (эвенийский) отдел кембрия. Северо-запад Сибирской платформы, Норильский район, р. Чопко, мокутейский региоярус, низы лоны *Mokutella mokuteica*.

**Местонахождение и материал.** р. Чопко, чопкинская свита, слой Ч-11-I-4 – 3 **Cr** (хор.).

#### ОТРЯД PHACOPIDA SALTER, 1864

#### СЕМЕЙСТВО PLIOMERIDAE RAYMOND, 1913

#### Род *Kirengina* Ogienko, 1974

#### *Kirengina* sp.

Табл. 20, фиг. 5

**Замечание.** Неполный **Cr** имеет субпрямоугольную, расширяющуюся вперед **G**, маленькие **Pal**, очень большие, значительно выступающие в стороны **P** и сильно расширяющиеся наружу **Tor**. По этим характерным признакам данный экземпляр отнесен к роду *Kirengina*, а значительно расширяющиеся наружу **Tor** сближают его с видом *Kirengina lata* Ogienko, 1974 [Огиенко и др., 1974].

**Местонахождение и материал.** р. Кулюмбэ, уйгурская свита, слой 809-36 – 1 **Cr** (неполн.). Верхний (эвенийский) отдел кембрия, хантайский региоярус, лопарский горизонт (лона *Loparella loparica* – *Plethopeltides magnus*).

#### ОТРЯД UNCERTAIN

#### СЕМЕЙСТВО AULACODIGMATIDAE ÖRIK, 1967

#### Род *Toxotiformis* Makarova, 2022

**Типовой вид.** *Toxotis(?) venustus* Lazarenko [Биостратиграфия..., 1968, с. 198; Лазаренко, Никифоров, 1968, с. 63]. Переходные слои среднего – верхнего кембрия, зона

Pedinocephalina – *Toxotis*(?) (соответствует интервалу от верхов сахайского до тавгийского горизонта включительно), орактинская свита.

**Диагноз.** **D** очень маленьких размеров (2,7-2,8 мм). **G** усеченно-коническая, разной степени сужения вперед. **Cor** очень большая, по абсолютной величине почти равна или превышает **G**. **Cor** несет срединную выпуклость, ограниченную депрессиями разной степени выраженности. **Tm** уплощенные (от субгоризонтально направленных до заметно наклоненных вперед) или в виде равномерно выпуклого перегиба поверхности; назад **Tm** либо резко, почти отвесно, наклонены к **Bcl** (из-за чего на фотоизображениях иногда создается впечатление выпуклости задней части **Tm**), либо переходят в **Bcl** с небольшим плавным наклоном. **Ar** узкий, обычно представляет собой несколько уплощенный передний край **Cor**, иногда хорошо обособленный, плоский, лентовидный, иногда отсутствует. **Bcl** широкие (иногда их величина по линии **b** превышает величину **G**), уплощенные, у части видов (в том числе у типового) резко понижены относительно **G** и почти отвесно поднимаются к **Tm** и **Pal**, а у части видов – слабо равномерно приподнимаются к ним. Наивысшая точка **Bcl** заметно ниже наивысшей точки **G**. **SD** очень мелкие, часто практически неразличимые.

**Сравнение.** От рода *Toxotis* Wallerius, 1895, представленного только типовым видом *T. pusilla* Wallerius [см. Westergård, 1948, с. 22, табл. 3, фиг. 17-21] из верхов зоны Lejoryge laevigata среднего кембрия Швеции, данный род отличается усеченно-конической **G** (у *Toxotis* **G** параллельно-сторонняя, заметно округленная впереди, очень выпуклая и, в целом, напоминает цилиндр; между **G** и вздутыми частями **Cor** присутствует заметный плоский, резко пониженный, промежуток), гораздо более уплощенными **Tm**, очень мелкими, менее выраженными депрессиями, очерчивающими срединную вздутость на **Cor** (у *Toxotis* депрессии очень четкие, широкие и явно разделяют **Cor** на три обособленных вздутия) и более сложным строением задних частей **Fix** (**Bcl** + **P** вместе взятых).

**Замечания.** Дорсум, отнесенный к *Toxotis venustus* Laz. [Гогин, Пегель, 1997, т. XXXII, фиг. 4] не относится к этому виду и роду (подробнее см. Главу 5, раздел 5.3.).

В состав рода *Toxotis* были включены под вопросом два вида, происходящие из разрезов Горного Алтая: *T. (?) rarus* Egorova [Егорова и др., 1960, с. 252, табл. XXVIII, фиг. 20] и *T. (?) insolitus* E. Romanenko [Романенко, 1977, с. 173, табл. XXIV, фиг. 9]. Вид *rarus* является самостоятельным видом рода *Toxotiformis* (отличительные видовые признаки приведены здесь в разделе «сравнение» к виду *venustus*). Он найден в среднекембрийских отложениях разреза еландинской свиты р. В. Еланда. Вид *insolitus*, на взгляд автора, не относится ни к роду *Toxotis*, ни к роду *Toxotiformis*. По очертанию **Cr**, равномерно слабо выпуклым **Fix**, узким, четким **SD**, гребневидно вздутой **A**, отклоняющимися вперед мощным **VI**, этот вид близок к видам рода

*Ajrikina* Kraskov, 1963, представители которого найдены в тех же слоях, что и *insolitus* разреза большеишинской толщи р. Большая Иша [Романенко, 1977].

Распространение. Верхи среднего и низы верхнего (эвенийского) отдела кембрия. Сибирская платформа: северо-запад, Игарский район, разрез р. Кулюмбэ, верхняя часть самодийского региояруса, сахайский горизонт, кулюмбэйский региоярус, нганасанский и тавгийский горизонты; северная часть, юго-западное Прианабарье, разрез р. Котуй, верхи среднего кембрия; северо-восток, разрез р. Оленек, верхняя часть среднего кембрия. Северная часть Верхоянского хребта, Хараулахские горы, разрез р. Хос-Нелегэ, верхи среднего кембрия, зона *Clavagnostus spinosus*. Западная часть хребта Сетте-Дабан, разрез р. Керби, верхи среднего кембрия, сахайский горизонт. Горный Алтай, р. В. Еланда, еландинский горизонт, средний кембрий.

*Toxotiformis venustus* (Lazarenko), 1968

Табл. 9, фиг. 1, 2, 4 – 7

*Toxotis(?) venustus*: Лазаренко в Биостратиграфия..., 1968, с. 198, табл. XVIII, фиг. 4, 6, 9; Лазаренко, Никифоров, 1968, с. 63, табл. III, фиг. 6.

Г о л о т и п . **Cr** № 53/9654, ЦНИГР Музей им. Ф.Н. Чернышева (г. Санкт-Петербург), орактинская свита, обр. 25ш, разрез р. Кулюмбэ [Лазаренко, Никифоров, 1968, табл. III, фиг. 6; Биостратиграфия..., 1968 табл. XVIII, фиг. 4; здесь, табл. 9, фиг. 1]. Нижняя часть верхнего (эвенийского) отдела кембрия, верхи зоны *Pedinocerphalina* – *Toxotis* (?) (соответствующие стратотипу тавгийского горизонта).

Д и а г н о з . **Cor** большая (по оси примерно равна **G**), неравномерно выпуклая, разделена на **Cr**, **Tm** и **Ar**. **Cr** выпуклый, хорошо обособлен, **Tm** почти плоские, довольно резко наклонены вперед. Между **Cr** и **Tm** протягиваются заметные депрессии. При взгляде сбоку, наивысшая точка **Cr** почти на одном уровне с наивысшей точкой **G**. Передняя часть **Cor** выполаживается в очень узкий, неясно выраженный, уплощенный **Ar**, направленный вперед и вниз. **G** сглаженная. **SPg** очень мелкий, в виде слабого понижения поверхности. **O** валиковидный, нередко вздернут вверх. **SFix** не соединяются с **SD** и **SO** - между этими бороздами есть широкая перемычка. **Vcl** широкие (но уже, чем **b<sub>3</sub>G**), имеют сложное строение: в прилегающей к **G** области плоские, субтреугольные, резко пониженные, горизонтально направленные, затем почти отвесно поднимаются к **Pal** и **Tm**. **Pal** расположены на уровне передней 1/3 **G**. **VI** отсутствуют. Поверхность **Cr** гладкая.

О п и с а н и е . Спинной щит очень маленьких размеров (2,7 – 2,8 мм), овальных очертаний. **Cr** рельефные, по абсолютной величине очень маленькие (**a<sub>1</sub>Cr** = 1,0 – 1,5 мм), но относительно спинного щита составляют 0,37 – 0,41 его величины. Передний край **Cr** очень слабо дугообразный. **G** сглаженная, маленькая (**a<sub>1</sub>G** = (0,4) – 0,45 **a<sub>1</sub>Cr**), расширяющаяся назад,

выпуклая, причем боковые части почти отвесно опускаются к **SD**. Впереди **G** отделена от **Cor** только перегибом поверхности, т.к. **SPg** очень мелкий, имеет вид небольшого понижения. **SD** прямые, расходящиеся, очень мелкие, сливаются с поверхностью **Fix** и поэтому ширину их определить затруднительно. **O** по краям узкий, валиковидный, посередине расширен, на части экземпляров как-бы немного вздернут вверх, но практически всегда обломан. По имеющемуся материалу не удалось точно определить вытягивается ли **O** в шип или имеет заостренно-треугольное очертание. Вероятно, верно последнее, т.к. на некоторых экземплярах (в том числе и у голотипа) видно, как задний край **O** протягивается практически до осевой линии и нет «ответвления» на шип. У образца (табл. 1, фиг. 2), хоть и имеющего плохую сохранность, сохранился **O** с передней частью торакса, и шипа этот экземпляр также не несет.

**Cor** большая, по абсолютной величине примерно равна **G**, т.е.  $a_1Cor \approx a_1G$ . Основную часть **Cor** занимает **A**, которая неравномерно выпуклая. Средняя ее часть – **Cr** имеет четкую вздутость, вытянутую вдоль осевой линии. Наивысшая точка **Cr** на одном уровне с наивысшей точкой **G** или чуть выше. **Tm** в передней части уплощенные, наклонены вперед, а в задней части резко, почти отвесно, наклонены к **Bcl** – из-за этого резкого перепада поверхности создается впечатление, что **Tm** в задней части выпуклые. **Tm** лежат заметно ниже **Cr**. При взгляде сбоку, наивысшая точка **Tm** чуть ниже наивысшей точки **G**. Срединная выпуклость очерчена депрессиями, которые начинаются от передне-боковых углов **G** и немного расходясь, упираются в небольшие углубления на **SAr**.

**Ar** очень узкий, слабо выраженный, представляет собой несколько уплощенный передний край **Cor**, по бокам немного расширен, а посередине сужается; от **A** направлен вперед и вниз. **SAr** очень мелкий, в виде перегиба поверхности, посередине изгибается вперед, огибая выпуклость на **Cr**; по краям этой выпуклости имеет небольшие углубления.

**Bcl** широкие ( $bBcl = 0,72-0,8 (0,85) b_3G$ ), значительно понижены относительно **G** и **Tm**; в прилегающей к **G** области – плоские, субтреугольные, горизонтально направленные, затем круто поднимаются к **Pal** и **Tm**. **Pal** сдвинуты вперед. **VI** отсутствуют. **P** слабо выпуклые, умеренно широкие, т.е. если опустить перпендикуляр от заднего края **Pal** к **Tor**, то эта величина составит половину  $a_1G$ . **SFix** не соединяются с **SD** и **SO** (между ними присутствует широкая перемычка). **SFix** гораздо шире и глубже, чем **SD**, почти не изменяются на всем своем протяжении. **Tor** очень длинные, примерно в 2 раза длиннее основания **G**, валиковидные, наружу иногда немного расширяются. Передние лицевые швы от слабо расходящихся до слабо сходящихся. Задние лицевые швы резко расходящиеся, почти параллельны **Tor**. Поверхность **Cr** гладкая.

## Абсолютные размеры, в мм

| № Cr                    | 53/9654<br>голотип | 2106/341a | 2106/342 | 2106/343 | 2106/344 |
|-------------------------|--------------------|-----------|----------|----------|----------|
| <b>a<sub>1</sub>D</b>   |                    |           |          | 2,7      | 2,8      |
| <b>a<sub>1</sub>Cr</b>  | 1,5                | 1,2       | 1,4      | 1,0      | 1,15     |
| <b>a<sub>1</sub>G</b>   | 0,75               | 0,55      | 0,6      | 0,45     | 0,5      |
| <b>a<sub>1</sub>Cor</b> | 0,75               | 0,5       | 0,6      | 0,45     | 0,45     |
| <b>b<sub>3</sub>G</b>   | 0,45               | 0,42      | 0,5      | 0,3      | 0,35     |
| <b>b<sub>5</sub>G</b>   |                    | 0,55      | 0,55     | 0,4      | 0,45     |
| <b>bBcl</b>             |                    | 0,3       | 0,4      | 0,23     | 0,25     |
| <b>bTor</b>             |                    | 0,85      | 1,0      | 0,75     | 0,8      |

Изменчивость. Немного варьирует степень выраженности **Ar** и **SAr**. Передние лицевые швы у части **Cr** слабо расходящиеся, как у голотипа, у части – субпараллельные, а у части – слабо сходящиеся. На некоторых фотоизображениях (табл. 1, фиг. 4, 7) кажется, что **G** слабо расширяется назад. Видимо, это впечатление на фото создается из-за очень резкого наклона боковых частей **G**, но если проследить за направлением **SD**, то видно, что они заметно расходящиеся, как и у других экземпляров.

Сравнение. Вид *T. rarus* (Egorova) [Егорова и др., 1960, с. 252, табл. XXVIII, фиг. 20] отличается от *T. venustus* гораздо менее расширяющейся назад **G**, которая несет две пары **SG**, шарообразно округленным и более вздутым **Cr**, отделенным от **G** четким **SPg** и равномерно приподнятыми **Bcl**, не имеющими крутого подъема при переходе к **Tm** и **Pal**. Вид *rarus* найден в еландинской свите разреза р. Верхняя Еланда Горного Алтая, относящейся к еландинскому горизонту среднего кембрия.

Замечания. Сохранность представителей вида *venustus* не позволяет получить достоверное подтверждение или опровержение наличия шипа на **O**.

Из разреза р. Маспаакы (бассейн р. Анабар), был опубликован неполный спинной щит, ранее определенный, как *Toxotis? venustus* [Биостратиграфия..., 1968, табл. XVIII, фиг. 5; Лазаренко, Никифоров, 1968, табл. III, фиг. 5]. У этого экземпляра практически полностью отсутствует кранидий, поэтому определить его родовую и видовую принадлежность не представляется возможным.

Распространение. Верхи среднего и низы верхнего (эвенийского) отделов кембрия. Северо-запад Сибирской платформы, Игарский район, разрез р. Кулюмбэ, самодийский региоярус, самые верхи сахайского горизонта, кулюмбэ́йский региоярус, нганасанский и тавгийский горизонты.

Местонахождение и материал. р. Кулюмбэ, орактинская свита, слои 802-I-7 – 1 **Cr** (хор.), 802-I-10 – 3 **Cr** (уд.); 802-II-2 – 1 **Cr** (хор.), обр. 425γ – 1 **Cr** (неполн.), обр. 24e – 1 **Cr**

(хор.), 802-II-12 – 1 **D** (уд. противоотпечаток), 802-VI-2 – 1 **D** (противоотп.), 4 **Cr** (уд.), 803-II-5a – 2 **D** (неполн.), 3 **Cr** (неполн.), обр. 25ш – 1 **Cr** (хор.).

### СЕМЕЙСТВО АПАТОКЕРФАЛИДАЕ КОБАЯШИ, 1933

#### Род *Eoapatokephalus* Rosova, 1983

Т и п о в о й в и д . *Apatokephalus nyaicus* Rosova [Розова, 1968, с. 156, табл. XV, фиг. 4-9], разрез р. Кулюмбэ, ильтыкская свита. Нижний ордовик, няйский горизонт (лона *Eoapatokephalus antiquus* – *Nyaaya nyaensis*).

Д и а г н о з . **G** кувшинообразных очертаний, широко и тупо округлена впереди и имеет расширение в районе **Pal**, несет четкие, глубоко врезанные **SG**, **Cor** узкая по оси и умеренно вытянута по линии **b**, **O** выпуклый, массивный, **Pal** средней и довольно большой величины ( $cPal \geq 0,5 a_1G$ ), **StCor** короткие, дугообразные, выпуклостью наружу, **FcCr** мелко бугорчатый.

С р а в н е н и е . От рода *Apatokephalus* Bröger, 1896 (с типовым видом *A. serratus* (Воеск, 1838)) отличается более тупо и широко округленной впереди **G**, которая имеет более короткую переднюю (лобную) часть и в гораздо меньшей степени расширяется в районе **Pal**, а также гораздо менее вытянутой **Cor** по линии **b**, значительно менее изогнутыми **Pal**, более массивным **O**, гораздо более короткими **StCor**, которые имеют изгиб, выпуклостью наружу (а у *Apatokephalus* **StCor** очень длинные, и имеют изгиб, выпуклостью внутрь **Cor**) и гранулированным **FcCr**.

От рода *Fatocephalus* Duan et An, 1982 (с типовым видом *F. hujiangensis* Duan et An [Kuo et al., 1982, p. 21, pl. III, fig. 1-3a]) данный род отличается гораздо более широкой **G**, которая имеет более явно выраженное расширение в районе **Pal**, наличием очень глубоких и широких **SG**, более выступающими наружу внешними краями **Cor**, более массивным **O**, более длинными **Pal**, а также гранулированной поверхностью.

З а м е ч а н и я . К роду *Eoapatokephalus*, вероятно, относится вид *angustilimbatus* Duan et An [Kuo et al., 1982, p. 21, pl. III, fig. 4, 5; Duan et al., 1986, pl. 15, fig. 11, 14 – 16], отнесенный ранее к роду *Fatocephalus* Duan et An, 1982 [Kuo et al., 1982, с. 20]. От типового вида *F. hujiangensis* [там же, p. 21, pl. III, fig. 1-3a] данный вид отличается гораздо более широкой **G**, которая расширяется в большей степени в районе **Pal**, и имеет четкие, довольно глубокие **SG**, а также более длинными **Pal**, более массивным **O**, и более выступающими наружу внешними краями **Cor**. Эти признаки заметно сближают вид *angustilimbatus* с типовым видом *Eoapatokephalus nyaicus*. В то же время, глубина **SG**, массивность **O** и в целом выпуклость **Cr** несколько меньше, чем у *Eoapatokephalus nyaicus*. Еще одно отличие наблюдается у кранидиев *angustilimbatus* от *nyaicus* – после расширения в районе **Pal**, у обоих видов **G** сужается, а затем у *nyaicus* она субпараллельная или сужается, а у *angustilimbatus* **G** опять немного расширяется. *E.*

*angustilimbatus* происходит из верхних слоев Fengshan Formation Северо-Китайской платформы, которые авторы вида относят к самым верхам верхнего кембрия (там же, р. 21).

**Cr**, отнесенный к *Fatocephalus hunanensis* Peng, 1984 [Peng, 1984, p. 353, pl. 11, fig. 6; 1990, pl. 2, fig. 17; 2020, pl. 152, fig. 15], по своему строению очень близок представителям *Eoapatokephalus*: по очертанию **G**, наличию **SG**, величиной по линии **b** внешних краев **Cor**. У голотипа *F. hunanensis* и другого экземпляра, отнесенного к этому виду [Peng, 1984, pl. 11, fig. 2, 4; 2020, pl. 152, fig. 13, 14] **G** заметно более удлинённая, сглаженная, несколько расширяется в задней части, а **Cor** практически отсутствует, поэтому нет возможности оценить ее строение. На наш взгляд, указанный выше **Cr** относится к *Eoapatokephalus angustilimbatus*. Он найден в средней части маломощной зоны *Mictosaukia striata* – *Fatocephalus* разреза Shenjiawan в южной части Китая, в слое ТТ63. Чуть выше (на 5 м), в слое ТТ64 встречен вид *Taoyuania nobilis* Peng, 1984 [там же]. Представители рода *Taoyuania* Liu, 1977 характеризуют основание ордовика.

К роду *Eoapatokephalus* относится вид *asarcus* из леймитцских сланцев Германии, отнесенный ранее к роду *Apatokephalus* Brögger, 1896 [Sdzuy, 1955, pl. 5, f. 22-25]. Этот вид имеет слабо расширяющуюся в средней части **G** и короткую ее переднюю (лобную) часть, а также гораздо более короткие **StCor**, чем у представителей *Apatokephalus*.

**Р а с п р о с т р а н е н и е**. Нижний ордовик. Россия, Сибирская платформа, няйский горизонт: северо-запад, р. Кулюмбэ, лона *Eoapatokephalus antiquus* – *Nyuaya nyuensis*, юг, бассейн р. Ангара, юго-восток, бассейн р. Калар, Алтае-Саянская область (р.Изырак, Кондома, Ишпа); Кузнецкий Алатау, таянзинский горизонт. Северо-восток и юг Китая, зона *Mictosaukia striata* – *Fatocephalus*. Германия, леймитцские сланцы, зона 3.

*Eoapatokephalus antiquus* Rosova et Makarova sp. nov.

Табл. 20, фиг. 1, 2

*Apatokephalus nyaicus*: Розова, 1968 (partim), табл. XV, фиг. 10, 11; Огиенко и др., 1974, табл. 12, фиг. 12-15; Огиенко, 1992, табл. 4, фиг. 8-10.

**Н а з в а н и е** в и д а. От *antiquus* лат. – древний.

**Г о л о т и п**. **Cr** № 432, табл. 20, фиг. 2, слой 811-16, уйгурская свита, разрез р. Кулюмбэ, нижний ордовик, подошва няйского горизонта, лоны *Eoapatokephalus antiquus* – *Nyuaya nyuensis*.

**Д и а г н о з**. **Cor** имеет четко обособленную **A**, которая по оси примерно равна **Ar**.

**О п и с а н и е**. **Cr** небольших и средних размеров ( $a_1Cr = 3 - 7$  мм), кувшинообразных очертаний, выпуклые. Передний край **Cr** дугообразный. **G** очень большая ( $a_1G = 0,7 - (0,8) a_1Cr$ ), впереди тупо, широко округлена (в проекции нередко имеет вид прямой). В средней части **G** имеет дополнительное заметное расширение в области **Pal**. **SG** три пары, четкие: **S<sub>1</sub>G** умеренной ширины, глубокие, длинные, S-образно изогнутые; **S<sub>2</sub>G** прямые, чуть более узкие и

мелкие, и более короткие, чем  $S_1G$ , скошены назад;  $S_3G$  более короткие, узкие и мелкие, чем  $S_2G$ , направлены субпоперечно.  $SD$  в задней части широкие и глубокие, в области средней части  $Pal$  – не меняя ширины становятся мелкими; в передней части  $G$  – довольно узкие и мелкие, и постепенно переходят в такой же узкий и мелкий  $SPg$ .  $SO$  очень широкий и глубокий, дугообразный.  $O$  очень большой, составляет почти  $1/3$  от  $a_1G$  ( $a_1O = 0,25 - 0,3 a_1G$ ), массивный, выпуклый, практически равномерно расширенный (лишь несколько сужается по краям).

$Cor$  узкая ( $a_1Cor = (0,25) a_1G$ ), четко разделена на почти равновеликие  $A$  и  $Ar$ .  $A$  плоская, направлена от  $G$  вперед и немного вниз, почти не изменяется на своем протяжении, лишь в области  $Tm$  немного расширяется.  $Ar$  выпуклый, от  $A$  приподнимается вверх, по ширине практически не изменяется, только по краям становится более узким.  $SAr$  слабо дугообразный, несет довольно четкие и глубокие ямочки.

$Vcl$  отсутствуют.  $Pal$  большие ( $cPal = 0,54 - (0,56) 0,6 a_1G$ ), довольно выпуклые, умеренно изогнутые, широкие по линии  $b$ ; задний край  $Pal$  почти достигает уровня  $SO$ .  $StCor$  короткие, дугообразные, выпуклостью наружу.  $StPt$ , вероятно, параллельны заднему краю.  $FcCr$  мелко- и средне- бугорчатый.

**Изменчивость.** Варьирует величина и частота бугорков на поверхности кранидиев, а также степень изгиба  $SAr$  от слабо- до умеренно изогнутого.

**Сравнение.** От типового вида *E. nyaicus* (Rosova), 1968 [Розова, 1968, с. 156] из того же разреза р. Кулюмбэ, появившегося в более молодых отложениях, данный вид отличается, прежде всего, наличием  $A$ , а также несколько более длинными и изогнутыми  $Pal$ .

От близкого вида *E. limpeicus* (Ogienko), 1984 из устькутской свиты разреза р. Лимпея [Огиенко, 1984, табл. 2, фиг. 1; 1992, табл. 4, фиг. 11] отличается большей величиной  $Cor$ , и в частности большей величиной  $A$ , а также более выпуклым, массивным  $O$ , который по оси составляет почти  $1/3 a_1G$  (у *E. limpeicus*  $O$  небольшой и уплощенный). *E. limpeicus* найден в обн. 69 совместно с несколькими видами рода *Saukiella* Ulrich et Resser и видом *Dolgeuloma turumakitica* Rosov, то есть с теми же таксонами, что и *E. antiquus* на р. Кулюмбэ.

**Замечания.** Кранидий, опубликованный, как *Еоаратокефалус кousnezkiensis* (Poletarva), 1945 из тайменской свиты водораздела рек Кучуманда и Улуманда северо-запада Кузнецкого Алатау [Петрунина, 1990, табл. XIV, фиг. 6] имеет все основные морфологические признаки вида *E. antiquus*. Кранидий имеет неполную сохранность, и отличается менее массивным  $O$ , поэтому, на наш взгляд относится к *E. aff. antiquus*.

**Распространение.** Нижний ордовик, няйский горизонт. Сибирская платформа: северо-запад, Игарский район, р. Кулюмбэ, юг, р. Ока (бассейн р. Ангара).

**Местонахождение и материал.** р. Кулюмбэ, уйгурская свита, слои 811-16 – 1 Cr (хор.), 811-48 – 1 Cr (неполн.); ильтыкская свита, 811-62 – 2 Cr (неполн.), 811-62b – 2 Cr

(неполн.), 812-18 – 2 **Cr** (неполн.), 812-18a – 1 **Cr** (неполн.), 812-21a – 2 **Cr** (хор.), 2 **Cr** (неполн.), 1 **Cr** (плох.), 812-21b – 4 **Cr** (хор.), 12 **Cr** (неполн.), 812-22 – 1 **Cr** (неполн.), 811-24 – 2 **Cr** (хор.).

### СЕМЕЙСТВО HYSTRICURIDAE HUPE, 1953

Род *Nyaya* Rosova, 1963

Т и п о в о й в и д . *Nyaya nyaensis* Rosova, 1963 [Розова, 1963, с. 19; 1968, с. 161], разрез р. Кулюмбэ, верхняя часть уйгурской и ильтыкская свиты. Нижний ордовик, няйский горизонт (лона *Eoapatokephalus antiquus* – *Nyaya nyaensis*).

Д и а г н о з . **G** кувшинообразных очертаний, широко и тупо округлена впереди и имеет расширение в районе **Pal**, несет четкие, глубоко врезанные **SG**, **Cor** узкая по оси и умеренно вытянута по линии **b**, **O** выпуклый, массивный, **Pal** средней и довольно большой величины ( $cPal \geq 0,5 a_1G$ ), **StCor** короткие, дугообразные, выпуклостью наружу, **FcCr** мелко бугорчатый.

С р а в н е н и е . От рода *Hystricurus* Raymond, 1913 отличается менее выпуклой, усеченно-конической **G**, поднятыми вверх **Vcl**, более выпуклой **Cor**, которая менее четко разделена на **A** и **Ar**, и гладкой или несущей редкие бугорки поверхностью (*Hystricurus* часто крупно бугорчатый).

Р а с п р о с т р а н е н и е . Нижний ордовик. Россия, Сибирская платформа, няйский горизонт: северо-запад, р. Кулюмбэ, запад, разрез р. Чуня (бассейн р. Подкаменной Тунгуски), юг, разрез р. Ока (бассейн р. Ангара); и в прилегающих территориях, Кузнецкий Алатау.

*Nyaya complicata* sp. nov.

Табл. 20, фиг. 3

Н а з в а н и е . От *complicatus* *lat.* – сложный.

Г о л о т и п . **Cr** № 439, табл. 20, фиг. 3, слой 811-25, верхняя часть уйгурской свиты, разрез р. Кулюмбэ, нижний ордовик, низы няйского горизонта, лоны *Eoapatokephalus antiquus* – *Nyaya nyaensis*.

Д и а г н о з . **Cor** средней величины, четко разделена на валиковидные **A** и **Ar**, которые отделены довольно широким, хорошо прослеживаемым **SAr**. **A** более узкая, чем **Ar** почти в 1,5 раза. **Ar** в передней части несет дополнительный перегиб поверхности, который отделяет более уплощенный передний край. **G** несет очень глубокие и широкие **SG**: глубина и ширина **S**-образных **S<sub>1</sub>G** почти такая же, как **SD**. **O** почти не расширен в средней части, его задний край почти прямой. Поверхность **Cr** покрыта редкими, среднего размера бугорками.

О п и с а н и е . **Cr** крупных размеров ( $a_1Cr = 12,6$  мм), умеренно выпуклый, удлиненный по оси, **NCr** слабо дугообразный. **G** довольно большая ( $a_1G = (0,58) a_1Cr$ ), умеренно выпуклая, заметно расширяется назад, впереди немного округлена, и задний край тоже несколько дугообразно округлен. **SD** широкие и глубокие, прямые, не изменяются на всем своем

протяжении, округляя впереди **G**, переходят в почти такой же **SPg**. **SG** две пары, очень четкие, особенно **S<sub>1</sub>G**, которые по ширине и глубине, почти как **SD**, и соединяются с ними, имеют S-образный изгиб. **SO** по ширине, как **SD**, но чуть более мелкий, слабо седловидный. **O** небольшой ( $a_1O = 0,13 a_1G$ ), слабо выпуклый, посередине совсем немного расширен, и его задний край практически прямой. **Cor** средней величины ( $a_1Cor = (0,51) a_1G$ ), в целом направлена вперед. **A** валиковидно выпуклая (основная выпуклость в задней части, где она резко обрывается к **SPg**), в 1,5 раза более узкая, чем **Ar**. **Ar** имеет сложное строение: в задней (бóльшей) части также, как и **A**, валиковидно выпуклый, а в передней – уплощается с перегибом поверхности. **SAr** прямой, довольно широкий, хорошо прослеживается. **Bcl** узкие ( $bBcl = (0,33) b_3G$ ), выпуклые, приподнимаются от **SD**. **Pal** небольшие ( $cPal \approx (0,47) a_1G$ ), от **Bcl** направлены субгоризонтально в стороны. **SPal** очень мелкие. **VI** не прослеживаются. **StCor** дугообразно, слабо расходящиеся. **StPt** диагонально расходящиеся. **FcCr** редко бугорчатый.

Абсолютные размеры, в мм

| слой   | №   | $a_1Cr$ | $a_1Cor$ | $a_1A$ | $a_1Ar$ | $a_1G$ | $b_1G$ | $b_3G$ | $b_5G$ | $bBcl$ | $cPal$ |
|--------|-----|---------|----------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 811-25 | 439 | 12,6    | 3,8      | 1,6    | 2,2     | 7,4    | 4,5    | 5,9    | 6,5    | 2,0    | ≈3,5   |

С р а в н е н и е . От типового вида *Nyaya nayensis* Rosova, 1963 [Розова, 1963, с. 19; 1968, с. 161] отличается сложным строением **Cor**, у которой **A** более узкая, чем **Ar**, и они валиковидно выпуклые, а **Ar** еще имеет дополнительный перегиб поверхности и уплощенный передний край, а также четко прослеживающимся по всей длине **SAr**, наличием очень глубоких и широких **SG** (их глубина и ширина сравнима с **SD**, а это крайне редко встречается среди родов), меньшим по величине и практически не расширенным посередине **O** с почти прямым задним краем (а не дугообразно вытянутым назад), и бугорками на **FcCr**.

От *Nyaya grata* Rosova, 1968 [Розова, 1968, с. 165] отличается более узкой по оси и более сложным строением **Cor** с валиковидно выпуклыми **A** и **Ar** (у *grata* **Cor** имеет практически единую выпуклость), наличием очень глубоких и широких **SG** и не расширенным **O**.

Р а с п р о с т р а н е н и е . Нижний ордовик. Северо-запад Сибирской платформы, разрез р. Кулюмбэ, низы нийского горизонта (лоны *Eoparatokephalus antiquus* – *Nyaya nyaensis*).

М е с т о н а х о ж д е н и е и м а т е р и а л . р. Кулюмбэ, уйгурская свита, слой 811-25 – 2 Cr (неполн.).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соавторстве с Антониной Викторовной Розовой проведено монографическое описание полного комплекса верхнекембрийских трилобитов опорного разреза р. Чопко, вскрывающего отложения, преимущественно, бассейновых фаций. Всего описано 135 видов, из которых 65 новые, а также выделено 27 новых родов. Эти описания, приведенные в работе [Опорный..., 2022, т. II] и анализ смены или обновления комплексов на разных стратиграфических уровнях, служат палеонтологическим обоснованием, выделенных ранее в этом разрезе региоярусов – омнинского, мокутейского, тукаландинского, хантайского [Варламов, Розова, 2009]. Приведено обоснование выделения самостоятельного региояруса новотукаландинского (р. Чопко), предложенного А.И. Варламовым, вместо ранее использовавшегося на данном стратиграфическом уровне тукаландинского региояруса со стратотипом в лагунно-шельфовых фациях (р. Кулюмбэ). Верхние половины этих подразделений, действительно, имеют идентичный комплекс трилобитов, но нижние части резко различны по таксономическому составу, в том числе различны и виды-индексы, по появлению которых проводятся нижние границы этих региоярусов. В скважине Хантайско-Сухотунгусская-1, пробуренной на береговой террасе р. Чопко, установлена верхняя зона среднего кембрия – зона *Glyptagnostus stolidotus*, которая непосредственно подстилает стратотип омнинского региояруса в естественном разрезе, и делает данный региоярус полностью валидным. Омнинский, мокутейский и новотукаландинский региояруса являются кандидатами в актуализированную ярусную шкалу верхнего отдела кембрия ОСШ России.

Впервые за более, чем 50 лет, проведено монографическое описание родов и видов трилобитов опорного стратотипического разреза р. Кулюмбэ, начиная от верхней части среднего кембрия до низов нижнего ордовика. Всего описано 78 родов и 111 видов, из них 3 рода и 12 видов новые. Значительно расширен таксономический состав выделенных ранее здесь лон, лежащих в основе биостратиграфических горизонтов и региоярусов [Розова, 1964, 1968]. Впервые найдены роды, ранее не встречавшиеся на северо-западе Сибирской платформы, и связывающие эту территорию с южной и юго-восточной частями платформы. Уточнено вертикальное распространение каждого вида и уровни обновления и сменяемости комплексов трилобитов, которые теперь точно привязаны к послойному описанию разреза, выполненному А.И. Варламовым с дополнениями Д.А. Комлева. Расширение состава комплекса и точная привязка к разрезу всех местонахождений трилобитов в разрезе р. Кулюмбэ – важнейший фактический материал, актуализирующий эталонную шкалу лагунно-шельфовых фаций.

Проведенное исследование в разрезе р. Кулюмбэ показало, что некоторые виды, определенные прежде в этом разрезе, отсутствуют в нем, а часть – являются младшими

синонимами ранее установленных, в том числе это относится и к некоторым видам-индексам. По этой причине, а также учитывая уточненное стратиграфическое положение, были выбраны новые виды-индексы – вместо видов-индексов *Kulyumbopeltis kulyumbensis* (Rosova), 1963 и *Parakoldinia salairica* (Sivov), 1955 для лоны энцийского горизонта выбраны виды *Lepiduaspidus lepidus* (Lazarenko), 1968 и *Faciura premiera* Rosova, 1963. Для лоны нганасанского горизонта вместо *Pedinocephalites minimus* Rosova, 1964 – *P. divulgatus* (Lazarenko), 1960, для лоны тавгийского горизонта вместо *Pesaiella obnixa* Rosova, 1964 – *P. perfida* (N. Tchernysheva), для лоны мадуйского горизонта вместо *Maduia composita* Rosova, 1963 – *Maduina composita* (Rosova), 1963, для лоны няйского горизонта нижнего ордовика вместо *Eoapatokephalus nyaicus* (Rosova), 1968 – *E. antiquus* Rosova et Makarova sp. nov. Хантайский региоярус со стратотипом в разрезе р. Кулюмбэ является кандидатом самого верхнего яруса верхнего кембрия в строящейся кембрийской части ОСШ России.

Выполнена ревизия стратиграфически важных родов *Nganasanella* Rosova, 1963 и *Toxotiformis* Makarova, 2022, показавшая, что их представители являются редким связующим звеном между лагунно-шельфовыми и бассейновыми фациями. Кроме того, удалось установить, стратиграфическую сменяемость видов этих родов в разрезе. Ранее, три установленных вида рода *Toxotiformis* относились к одному виду *T. venustus* (Lazarenko), 1968, а вмещающие отложения считались одновозрастными. Ревизия указанных родов позволяет более точно стратифицировать и коррелировать разнофациальные отложения.

Для каждого горизонта разреза р. Кулюмбэ и зоны (лоны) разреза р. Чопко выполнен анализ процентного соотношения космополитных, очень широко распространенных, широко, регионально распространенных и эндемичных родов и видов для оценки корреляционного потенциала биостратиграфических подразделений опорных разрезов на каждом стратиграфическом уровне. Установлено, что начиная с подошвы омнинского региояруса, в разрезе р. Чопко содержится богатый комплекс космополитных и широко распространенных трилобитов, характерных для открыто-морских отложений (*Glyptagnostus reticulatus* (Angelin), *Proceratopyge*, *Eugonocare*, *Acrocephalites* и другие), по которым вмещающие породы надежно сопоставляются со многими регионами мира. Тем не менее, совместно с ними встречены роды и виды трилобитов, обычно свойственные для лагунно-шельфовых фаций и регионально распространенные (*Acrocephalaspis*, *Schoriecare* и другие). Доля сибирских видов в зоне *Glyptagnostus reticulatus* составляет 15%, что является неплохим потенциалом для сопоставления толщ этого интервала на Сибирской платформе. В вышележащих слоях омнинского и в низах мокутейского региоярусов развиты трилобиты, характерные для открыто-морских, относительно глубоководных фаций совместно с представителями местных родов и видов, доля которых повышается, а регионально распространенные таксоны практически

отсутствуют, то есть данный интервал по территории Сибири может быть сопоставлен, преимущественно, по положению в разрезе. Середина мокутейского и нижняя часть новотукаландинского региояруса характеризуются смешанным комплексом трилобитов. Здесь происходит резкое снижение доли космополитных и очень широко распространенных родов – в лоне *Irvingella cipita* верхней части мокутейского региояруса их доля составляет 32%, а в лоне *Irvingella norilica* основания новотукаландинского региояруса уже 13%. В низы новотукаландинского региояруса проходят единичные представители родов *Irvingella*, *Pseudagnostus*, *Proceratopyge*, свойственных открыто-морским отложениям. Доля сибирских родов и видов составляет 20% и 16% соответственно, то есть корреляционный потенциал для сопоставления по территории Сибирской платформы начинает увеличиваться. Выше, весь новотукаландинский и хантайский региоярус содержат комплексы трилобитов, характерные для лагунно-шельфовых и мелководных фаций, и доля регионально распространенных родов и видов достигает 30 – 57%, то есть толщи данного интервала могут надежно сопоставляться по Сибири. Комплексы трилобитов верхних частей разрезов рек Чопко и Кулюмбэ практически идентичны и выделенные подразделения, начиная с верхней части новотукаландинского региояруса, непосредственно протягиваются от Игарского к Норильскому району.

В разрезе р. Кулюмбэ отложения бассейновых фаций отсутствовали в течение всего эвенийского времени. В связи с этим комплексы трилобитов раннеэвенийского времени в разрезах рек Чопко и Кулюмбэ, значительно отличаются друг от друга, и лишь на нескольких уровнях найдены общие формы, в основном ранга рода. Доминирующими таксонами на всем протяжении верхнего кембрия являются регионально распространенные роды и виды (до 80%), доля эндемиков составляет 20-40%, то есть разрез р. Кулюмбэ имеет очень высокий корреляционный потенциал для сопоставления толщ Сибирской платформы.

Для каждого региояруса разрезов р. Чопко и р. Кулюмбэ был проведен анализ стратиграфического и географического распространения наиболее важных родов и видов трилобитов с целью обоснования стратиграфического положения региоярусов, а также для точного понимания, с каким конкретно уровнем или с какой именно частью региояруса (даже внутри выделенных в них зон и лон) мы сопоставляем вмещающие толщи при корреляции. Это дает базу для значительного уточнения всех дальнейших корреляционных построений.

Проведена и обоснована на фактическом материале корреляция разнофациальных разрезов р. Чопко и р. Кулюмбэ, комплексы трилобитов которых в нижней (большей части) резко различны. Обосновано проведение нижней границы верхнего кембрия в мелководных лагунно-шельфовых фациях по подошве стратотипа тавгийского горизонта (р. Кулюмбэ). Предложен вариант проведения верхней границы верхнего кембрия по трилобитам – по появлению в подошве нийского горизонта вида *Eoapatokephalus antiquus* Rosova et Makarova (р.

Кулюмбэ). Проведена корреляция опорных разрезов северо-запада Сибирской платформы с разрезами и скважинами Проведена и обоснована на фактическом материале корреляция разнофациальных разрезов р. Чопко и р. Кулюмбэ а также со скважиной Восток-1 на левобережье р. Енисей. На основе проведенной биостратиграфической корреляции дано сопоставление свит и толщ, установленных в разрезах и скважинах этих территорий.

Поскольку, расчленение и корреляция толщ базируется и контролируется данными по ископаемым остаткам, то при дальнейших исследованиях необходимо, прежде всего, иметь качественный палеонтологический материал. На следующем этапе необходимо доизучение полного комплекса трилобитов разреза р. Кулюмбэ, как основы выделенных в нем стратотипов горизонтов и региоярусов. Большинство известных верхнекембрийских отложений Сибирской платформы (за исключением самых северных районов) имеет кулюмбинский комплекс трилобитов, поэтому для более точного сопоставления толщ со стратотипами горизонтов необходимо установить полностью весь их таксономический состав. Кроме того, назревшим вопросом является проведение границы кембрия и ордовика на Сибирской платформе и прилегающих территориях, поэтому необходим дальнейший анализ этой границы по FAD *Eoapatokephalus antiquus*. Разрез р. Кулюмбэ является непрерывным разрезом с однозначной последовательностью стратонамов, имеет богатую палеонтологическую характеристику, а горизонты и региоярусы, выделенные в нем, достаточно уверенно протягиваются на обширную территорию. При дальнейших исследованиях, последовательность биостратиграфических подразделений разреза р. Кулюмбэ могут быть представлены в качестве единой эталонной шкалы (Региональной Биостратиграфической Шкалы) для лагунно-шельфовых фаций Сибири.

Для качественного сопоставления толщ внутренних районов Сибирской платформы, необходимо провести ревизию трилобитов родов *Kuraspis* N. Tchernysheva, 1960, *Verkholenoides* Garina, 2001, *Labiostrella* Rosova, 1964. Десять видов и несколько подвидов рода *Kuraspis* часто очень слабо различимы между собой, а с другой стороны – они имеют большую внутривидовую изменчивость. Это приводит к тому, что не всегда можно понять имеем ли мы дело с изменчивостью, в том числе географической, или с видовыми отличиями. Вертикальный интервал распространения рода *Kuraspis* довольно широкий. Этот род является характерным для отложений внутренних районов Сибирской платформы, которые еще недостаточно изучены на сегодняшний день. Поэтому, необходимо установление четких критериев для подразделения рода *Kuraspis* на виды с обязательным учетом их стратиграфического положения для дальнейшей стратификации и корреляции отложений. Род *Verkholenoides* также характерен для центральной части Сибирской платформы, и часть его представителей, вероятно, относятся к роду *Maduina* Makarova gen. nov. из стратотипа мадуйского горизонта р. Кулюмбэ. Сибирский род *Labiostrella* из нижней половины верхнего кембрия морфологически очень близок

североамериканскому роду *Labiostria* Palmer, 1954 из зон Aphelaspis и post-Aphelaspis США, и ревизия этого рода поможет уточнить сопоставление толщ двух континентов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Абаимова, Г. П. Конодонты эйринской свиты (р. Котуй, средний кембрий) / Г.П. Абаимова // Стратиграфия и палеонтология докембрия и нижнего палеозоя Сибири. – Н.: СНИИГГиМС, 2010. – С. 81–92.

Аполлонов, М. К. Некоторые трилобиты из пограничных отложений кембрия и ордовика лога Батырбай в Малом Каратау / М.К. Аполлонов, Н.М. Чугаева // Стратиграфия и палеонтология нижнего палеозоя Казахстана. – Алма-Ата : Наука. Казах. ССР, 1983. – С. 66–90.

Баженова, Т. К. Верхний кембрий Норильского района / Т.К. Баженова, Л.И. Егорова, С.А. Кашенко // Стратиграфия докембрия и кембрия Средней Сибири. – Тр. Межведомств. совещ. по разработке унифицированных и корреляционных стратиграф. схем докембрийских и кембрийских отложений Средней Сибири. Новосибирск. 1965. – К.: Красноярское книжное изд-во, 1967. – С. 100–106.

Биостратиграфия и фауна кембрийских отложений северо–запада Сибирской платформы / В.А. Даценко, И.Т. Журавлева, Н.П. Лазаренко (и др.). – Л.: Недра, 1968. – 242 с. (Тр. НИИГА. Вып. 155).

Варламов, А. И. Стратиграфия и седиментогенез верхнекембрийских отложений северо-запада Сибирской платформы: Автореф. диссертации д.г.-м.н.: 25.00.02./ Варламов Алексей Иванович. – М., ПИН РАН, 2012. – 42 с.

Варламов, А.И. Сообщества трилобитов и фации верхнекембрийских отложений северо-запада Сибирской платформы / А.И. Варламов, К.Л. Пак // Стратиграфия. Геологическая корреляция, 1993, Т. 1, № 2. – С. 104–110.

Варламов, А. И. Стратиграфия и трилобиты верхнего кембрия разреза р. Чопко, Норильский район, северо-запад Сибирской платформы / А.И. Варламов, К.Л. Пак, А.В. Розова. – Н.: Наука, 2005. – 85 с.

Варламов, А. И. Стратиграфия верхнекембрийских отложений северо-запада Сибирской платформы (по материалам колонкового бурения в Норильском районе) / А.И. Варламов, Т.В. Пегель, В.М. Сундуков, Ю.Я. Шабанов // Проблемы стратиграфии и региональной геологии Сибири. Сборник научных трудов. – Н.: Наука, 2006. – С. 149–160.

Варламов, А. И. Проект кембрийской части Общей Стратиграфической Шкалы России // Общая Стратиграфическая Шкала России: состояние и перспективы обустройства / А.И.

Варламов, А.Ю. Розанов, Ю.Е. Демиденко, Г.А. Карлова, К.Л. Пак, П.Ю. Пархаев, Н.А. Скорлотова, В.В. Хоментовский, Ю.Я. Шабанов // Сборник статей / Отв. ред. Федонкин М.А. – М.: ГИН РАН, 2013. – С. 79 – 87.

Варламов, А. И. Оптимизация кембрийской части общей стратиграфической шкалы России / А.И. Варламов, А.Ю. Розанов, А.Л. Макарова, Д.А. Комлев // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.), 2024. – С. 22–32. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

Варламов, А. И. Оптимизация кембрийской части общей стратиграфической шкалы России / А. И. Варламов, А. Ю. Розанов, А. Л. Макарова, Д. А. Комлев, С. С. Сухов // Геология нефти и газа, 2025, № 1. – С. 47 – 65.

Варламов, А. И. Новые верхнекембрийские (эвенийские) региоярусы Сибири / А.И. Варламов, А.В. Розова // Новые данные по стратиграфии и палеонтологии нижнего палеозоя Сибири. – Н.: СНИИГГиМС, 2009. – С. 3–61.

Гогин, И. Я. Новые позднекембрийские трилобиты Сетте-Дабана / И.Я. Гогин // Ежегодник Всесоюзного палеонтологического общества – Л: Наука, 1990, т. XXXIII. – с. 140 – 152.

Гогин, И. Я. Трилобиты среднего и верхнего кембрия западной части Сетте-Дабана / И.Я. Гогин, Т.В. Пегель // Атлас зональных комплексов ведущих групп раннепалеозойской фауны севера России. Граптолиты. Трилобиты. СПб., ВСЕГЕИ, 1997. – С. 100—205.

Горовцова, Н. И. Верхнекембрийские и нижнеордовикские бассейна Подкаменная Тунгуска / Н.И. Горовцова, В.С. Семенова // Биостратиграфия и фауна верхнего кембрия и пограничных с ним слоев. – Н.: Наука, 1977. – С. 84–98. (Труды ИГиГ СО АН СССР. Вып. 313).

Данукалова, М. К. Кембрий острова Беннетта (Новосибирские острова) / М.К. Данукалова, А.Б. Кузьмичев, И.В. Коровников // Стратиграфия. Геологическая корреляция, 2014, том 22, № 4, с. 3 –28.

Даценко, В. А. Стратиграфия докембрийских и кембрийских отложений северо-запада Сибирской платформы / В.А. Даценко // Л.: Труды НИИГА, 1963. Т. 133, вып. 1. – С. 9 – 22.

Даценко, В. А. Новые данные по стратиграфии кембрийских отложений в северо-западной части Сибирской платформы (междуречье Хантайка – Кулюмбэ) / В.А. Даценко, Н.П. Лазаренко // Л.: Тр. НИИГА, 1960. Т. 114, вып. 14. – С. 55 – 61.

Егорова, Л.И. Новые трилобиты верхнего кембрия Сибирской платформы / Л.И. Егорова // Новые виды древнейших беспозвоночных и растений нефтегазоносных провинций Сибири. Н.: СНИИГГиМС, 1984. – С. 19 – 28.

Егорова, Л. И. Трилобиты / Л.И. Егорова, Н.К. Ившин, Н.В. Покровская, О.К. Полетаева, Л.Н. Репина, А.В. Розова, Е.В. Романенко, А.Г. Сивов, В.Д. Томашпольская, Е.С. Федянина Е.С., Н.Е. Чернышева // Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области. Т. I. Нижний палеозой, 1960. – Н: Тр. СНИИГГиМС, Вып. 19. – С. 86 – 93.

Егорова, Л. И. Тип Arthropoda. Членистоногие / Л.И. Егорова, Н.В. Покровская // Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области. Т. I. Нижний палеозой, 1960. – Н: Тр. СНИИГГиМС, Вып. 19. – С. 152 – 253.

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

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

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

Захаров, А. В. Сакский ярус кембрия на северо-восточном склоне Оленекского поднятия / А.В. Захаров, Г.В. Крутий // Геология и геофизика, 1990, № 11 – С. 19–28.

Ившин, Н.К. Верхнекембрийские трилобиты Казахстана. Ч. II. Селетинский горизонт куяндинского яруса Центрального Казахстана / Н.К. Ившин. – Алма-Ата: Изд-во АН Каз. ССР, 1962. – 412 с.

Каныгин, А. В. Региональная стратиграфическая схема ордовикских отложений Сибирской платформы (новая версия) / А.В. Каныгин, А.Г. Ядренкина, А.В. Тимохин, Т.А. Москаленко, Т.В. Гонта, Н.И. Степанова, О.В. Сычев, О.А. Маслова // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. № 5с, 2016. – С. 4 – 57.

Коровников, И. В. Новые находки трилобитов в среднем и верхнем кембрии левобережья р. Енисей (по материалам бурения скважины Восток-1) / И.В. Коровников, Т.В. Пегель, Ю.Я. Шабанов // Региональная геология. Стратиграфия и палеонтология докембрия и нижнего палеозоя Сибири. – Н.: СНИИГГиМС, 2010. – С. 93 – 110.

Коровников, И. В. Новые данные по биостратиграфии среднекембрийского разреза на р. Хорбосуонка, северо-восток Сибирской платформы / И.В. Коровников, Д.А. Токарев // Стратиграфия. Геологическая корреляция, 2018, том 26, № 6. – С. 3 – 14.

Кравцов, А. Г. К вопросу о стратиграфии отложений верхнего кембрия и его границе с ордовиком в северо-западной части Сибирской платформы / А.Г. Кравцов, В.А. Марковский // Сборн. статей по геол. Арктики. Тр. НИИГА, 1960, Т. 114, вып. 14. – С. 50 – 54.

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

Лазаренко, Н. П. Некоторые новые верхнекембрийские трилобиты северо-запада Сибирской платформы / Н.П. Лазаренко // Сборник статей по палеонтологии и стратиграфии. – Л.: НИИГА, 1960. Вып. 20. – С. 12 – 42.

Лазаренко, Н. П. Биостратиграфия и некоторые новые трилобиты верхнего кембрия Оленекского поднятия и Хараулахских гор / Н.П. Лазаренко // Уч. зап. НИИГА. Палеонтология и биостратиграфия. – Л.: НИИГА, 1966, Вып. 11. – С. 33 – 78.

Лазаренко, Н.П. Некоторые верхнекембрийские трилобиты северо-запада Сибирской платформы / Н.П. Лазаренко. – Л.: НИИГА, 1968а, Вып. 20.

Лазаренко, Н.П. Новые трилобиты из кембрийских отложений севера Сибири / Н.П. Лазаренко. – Л.: НИИГА, 1968б, т. 155.

Лазаренко, Н. П. Экскурсия 16. Кембрийская стратиграфия северо-восточного обрамления Сибирской платформы и потенциальные стратотипы нижних границ предлагаемых чекуровского и нелегерского ярусов верхнего отдела кембрия в разрезе огоньорской свиты по р. Хос-Нелегэ, определяемые уровнями первого появления (FAD) *Agnostotes orientalis* и *Lotagnostus americanus* / 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 // Кембрий Сибирской платформы. Кн. 2.: Северо-восток Сибирской платформы. – М.– Н.: ПИН РАН, 2008а. – С. 60 – 140.

Лазаренко, Н. П. Биостратиграфия верхнего кембрия северо-запада Сибирской платформы / Н.П. Лазаренко, В.А. Даценко // Уч. зап. НИИГА. Палеонтология и биостратиграфия. – Л.: НИИГА. – 1967, Вып. 20. – С. 13 – 32.

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

Лазаренко, Н.П. Типовой разрез верхнего кембрия Сибирской платформы — кандидат в стратотипы ярусов Международной стратиграфической шкалы (Хос-Нелегэ, Западная Якутия) / Н.П. Лазаренко, Т.В. Пегель, С.С. Сухов, Г.П. Абаимова, И.Я. Гогин // Разрезы кембрия Сибирской платформы — кандидаты в стратотипы подразделений Международной стратиграфической шкалы (стратиграфия и палеонтология). Новосибирск, Изд-во СО РАН, 2008б, С. 3 – 58.

Лермонтова, Е. В. Верхнекембрийские трилобиты и брахиоподы Боше-Куля / Е.В. Лермонтова – М.: Госгеолиздат, 1951. – С. 20; 29 – 30.

Лопатин, И. А. Дневник Туруханской экспедиции 1866 года / И.А. Лопатин // Записки Императорского Русского Геогр. Общества, 1897, Т. 28, № 2. – С. 1 – 191.

Макарова, А. Л. Новые верхнекембрийские трилобиты семейства Acrocephalitidae Hure, 1953 / А.Л. Макарова // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири, 2013, Т. 16., № 4. – С. 9 – 18.

Макарова, А.Л. Средне-, верхнекембрийские трилобиты рода *Nganasanella* Rosova, 1963 и их стратиграфическое значение / А.Л. Макарова // Геология и геофизика, 2021, Т. 62, № 7. – С. 917 – 938

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

Макарова, А.Л. Трилобиты и биостратиграфия кембрийского разреза скважины Хантайско-Сухотунгусская-1, северо-запад Сибирской платформы / А.Л. Макарова, А.В. Купин, Д.А. Комлев, Е.В. Бушуев // Стратиграфия. Геологическая корреляция, 2025, том 33, № 1. – С. 30 – 57.

Марков, Е. П. Стратиграфия палеозойских отложений бассейна р. Кулюмбе. Отчет Туруханской партии по полевым работам 1956 г. в бассейне р. Кулюмбе / Е.П. Марков – Ленинград, 1957.

Марков, Е. П. Стратиграфия палеозойских отложений бассейнов рек Кулюмбе и Брус. Отчет Туруханской партии по полевым работам 1957 г. в бассейнах рек Кулюмбе и Брус / Е.П. Марков, И.Л. Клеопов. – Ленинград, 1958.

Микуцкий, С. П. Стратиграфия и литология. Кембрийские отложения / С.П. Микуцкий, В.У. Петраков, С.А. Кащенко, Т.К. Баженова // Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности северо-запада Сибирской платформы – Н.: СНИИГГиМС, 1963. – С. 20 – 39. (Тр. СНИИГГиМС. Вып. 28).

Мирошников, Л. Д. О возрасте свит морского палеозоя в Норильском районе / Л.Д. Мирошников, А.Г. Кравцов // Информ. бюл. НИИГА, 1959, Вып. 14. – С. 14 – 19.

Назаров, Б. Б. Трилобиты майского яруса юго-востока Сибирской платформы / Б.Б. Назаров // Палеонтол. журн. 1973. № 1. – С. 63 – 73.

Нижний палеозой юго-западного склона Анабарской антеклизы (по материалам бурения) / Ю. Я. Шабанов, В. А. Асташкин, Т. В. Пегель (и др.) – Н.: Наука, 1987. – 208 с.

Материалы по палеонтологии. Новые семейства и роды / Под ред. Л.Д. Кипарисовой, Б.П. Марковского, Г.П. Радченко. М.: Госгеолтехиздат, 1956. – 356 с.

Огиенко, Л. В. Нижнеордовикские трилобиты юга Сибирской платформы / Л.В. Огиенко // Ордовик Сибирской платформы. Палеонтологический атлас. – Н.: Наука, 1984. – С. 58 – 73.

Огиенко, Л. В. Биостратиграфия и трилобиты среднего кембрия Далдыно-Алакитского района Якутии / Л.В. Огиенко // Стратиграфия и биостратиграфия юга Восточной Сибири. – Иркутск, 1991. – С. 14 – 37.

Огиенко, Л. В. Трилобиты и биостратиграфия нижнеордовикских отложений на юге Сибирской платформы / Л.В. Огиенко. – М.: Недра, 1992. – 160 с.

Огиенко, Л.В. Биостратиграфия кембрийских и ордовикских отложений юга Сибирской платформы / Л.В. Огиенко, В.И. Бялый, Г.Р. Колосницына. – М.: Недра, 1974. – 208 с.

Огиенко Л.В. Новые позднекембрийские трилобиты Далдыно-Алакитского района Якутии (из биозоны *Kuraspoides planus*) / Л.В. Огиенко, С.Ю. Гарина // Палеонтол. журн. 1999. № 6. – С. 18 – 23.

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

Опорный разрез верхнекембрийских отложений Игарско-Норильской структурно-фациальной зоны: геологический отчет / Даценко В.А., Кравцова А.И., Лазаренко Н.П., Маркелова Е.И., Мильштейн В.Е., Никифоров Н.И., Обут А.М., Рябкова И.С., Соболевская Р.Ф. – НИИ Геологии Арктики. Ленинград, 1967.

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

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

Ордовик Сибирской платформы (Опорный разрез на р. Кулюмбэ) / Отв. ред. Б. С. Соколов. – М.: Наука, 1982. – 192 с.

Основы палеонтологии. Членистоногие. Трилобитообразные и ракообразные / Отв. ред. Н.Е. Чернышева. М.: Госгеолтехиздат, 1960. – 515 с.

Пегель, Т.В. Биофации трилобитов Дирингдинского рифового комплекса кембрия юго-западного Прианабарья / Т.В. Пегель // Биофациальный анализ при палеогеографических реконструкциях. – Н.: СНИИГГИМС, 1989. – С. 20 – 34.

Пегель, Т.В. Корреляция разнофациальных позднекембрийских отложений типовых разрезов Сибирской платформы / Т.В. Пегель // Региональная геология. Стратиграфия и палеонтология докембрия и нижнего палеозоя Сибири. – Н.: СНИИГГИМС, 2010. – С. 110—123.

Пегель, Т.В. Верхнекембрийские трилобиты южного Верхоянья / Т.В. Пегель, И.Я. Гогин // Палеонтологический журнал, 1995, № 4. – С. 67 – 74.

Пегель, Т.В. Трилобиты чукукского литофациального комплекса кембрия Сибирской платформы / Т.В. Пегель, Храмова А.П. // Стратиграфия и палеонтология докембрия и фанерозоя Сибири. Н.: СНИИГГиМС, 1985. – С. 37 – 45.

Петрунина, З. Е. Некоторые новые раннеордовикские трилобиты западной части Алтае-Саянской горной области / З.Е. Петрунина // Новое в палеонтологии и биостратиграфии палеозоя Азиатской части СССР. – Н.: Наука, 1990. – С. 21 – 58.

Полетаева, О. К. Trilobita / О.К. Полетаева // Новые семейства и роды. Материалы по палеонтологии. – Л.: ВСЕГЕИ, 1956. – С. 176–177 (Тр. ВСЕГЕИ, новая серия. Вып. 12).

Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. – Ленинград, 1977. Вып. 17. – 88 с.

Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1997. Вып. 29 – 36 с.

Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2008. Вып. 38. – 131 с.

Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2014. Вып. 43. – 47 с.

Постановления Межведомственного стратиграфического комитета России и его постоянных комиссий. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2016. Вып. 44 – 68 с.

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

Региональная стратиграфическая схема кембрийских отложений Таймыра / В. Ф. Проскурнин, Р. Ф. Соболевская, В. Я. Кабаньков, И. Я. Гогин, Т. Ю. Толмачева, А. В. Гавриш. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2023. – 56 с.

Региональная стратиграфическая схема ордовикских отложений Таймыра / Р. Ф. Соболевская, Л. В. Нехорошева // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири, 2016, № 5 – 83 с.

Решения Всесоюзного стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и четвертичной системе Средней Сибири. Ч. 1 (Верхний протерозой и нижний палеозой). – Н.: СНИИГГиМС, 1983. – 214 с.

Решения Межведомственного Совещания по разработке унифицированных схем Сибири, 1956 г. Л.: Гостоптехиздат, 1959. – 91 с.

Розова, А. В. Верхнекембрийские трилобиты Салаира (толсточихинская свита) / А.В. Розова. – Н.: 1960 – 115 с. (Труды ИГиГ СО АН СССР. Вып. 5).

Розова, А. В. Биостратиграфическая схема расчленения верхнего и верхов среднего кембрия северо-запада Сибирской платформы и новые верхнекембрийские трилобиты р. Кулюмбэ / А.В. Розова // Геология и геофизика, 1963, № 9. – С. 3 – 19.

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

Розова, А. В. Биостратиграфия и трилобиты верхнего кембрия и нижнего ордовика северо-запада Сибирской платформы / А.В. Розова. – М.: Наука, 1968. – 196 с. (Труды ИГиГ СО АН СССР. Вып. 36).

Розова, А.В. О биостратиграфических схемах верхнего кембрия и нижнего ордовика северо-запада Сибирской платформы (р.Кулюмбэ) / А.В. Розова // Геология и геофизика, 1970, № 5. – С. 26-31.

Розова, А. В. Некоторые верхнекембрийские и нижнеордовикские трилобиты бассейнов рек Рыбной, Хантайки, Курейки и Летней / А.В. Розова // Биостратиграфия и фауна верхнего кембрия и пограничных с ним слоев. – Н.: Наука, 1977. – С. 54–84. (Труды ИГиГ СО АН СССР. Вып. 313).

Розова, А.В. Ремоплеуридиониды и протатапокефалоиды (трилобиты) // Морфология и систематика беспозвоночных фанерозоя / А.В. Розова. – М.: Наука, 1983. – С. 127 – 139. (Тр. ИГиГ СО АН СССР. Вып. 538).

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

Розова, А. В. Стратиграфия и фауна ордовика Северо-западного Салаира / А.В. Розова, С.Н. Розов, Ю.А. Дубатолова. – М.: Наука, 1985. – 176 с. (Тр. ИГиГ СО АН СССР. Вып. 637).

Розова, А. В. Биостратиграфия и брахиоподы верхнего кембрия и нижнего ордовика разреза р.Кулюмбэ (Сибирская платформа) / А.В. Розова, А.Г. Ядренкина // Новые данные по биостратиграфии нижнего палеозоя Сибирской платформы. – М.: Наука, 1967. – С. 12 – 45.

Романенко, Е. В. Кембрийские трилобиты из разреза по Большой Ише (северо-восточный Алтай) / Е.В. Романенко // Биостратиграфия и фауна верхнего кембрия и пограничных с ним слоев. – Н.: Наука, 1977. – С. 161–184. (Труды ИГиГ СО АН СССР. Вып. 313).

Романенко, Е. В. Некоторые вопросы палеогеографии и трилобиты кембрия Горного Алтая / Е.В. Романенко, М.Ф. Романенко // Изв. Алт. отд. геогр. общ-ва СССР. 1967. Вып. 8. – С. 62 – 96.

Савицкий, В. Е. Юго-западный склон Анабарского поднятия (бассейн среднего течения р. Котуй) / В.Е. Савицкий // Стратиграфия синийских и кембрийских отложений северо-востока Сибирской платформы. Труды НИИГА, том 101. – Ленинград, 1959. – С. 103 – 114.

Сивов, А. Г. Верхний кембрий Саяно-Алтайской области / А.Г. Сивов. – Труды научн. конф. по изучению и освоению произв. сил Сибири, т. II, Томск, 1940.

Сивов, А. Г. Кембрийская система. Стратиграфический очерк / А.Г. Сивов // Атлас руководящих форм ископаемой фауны и флоры Западной Сибири. – М.–Л., 1955. – С. 58 – 74.

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

Стратиграфия нефтеносных бассейнов Сибири. Кембрий Сибирской платформы / С.С. Сухов, Ю.Я. Шабанов, Т.В. Пегель (и др.). – Н.: ИНГГ СО РАН, 2016, Т. 1, 2.

Тимохин, А. В. Нижнеордовикские трилобиты / А.В. Тимохин // Ордовик Сибирской платформы. Фауна и стратиграфия Ленской фашиальной зоны. – Труды ИГиГ СО АН СССР. – Н.: Наука, 1989. – С. 82 – 92.

Тимохин, А. В. Трилобиты из низов нижнего ордовика юго-востока Сибирской платформы / А.В. Тимохин // Новости палеонтологии и стратиграфии. Приложение к журналу Геология и Геофизика, 2000, вып. 2–3, Т. 41. – С. 47–59.

Фанерозой Сибири. Т. 1. Венд, палеозой / Под ред. А. Л. Яншина. – Н.: Наука, 1984. – 183 с.

Хайруллина, Т.И. Биостратиграфия и трилобиты майского яруса среднего кембрия Туркестанского хребта / Т.И. Хайруллина. – Ташкент: Фан, 1973. – 112 с.

Храмова, А.П. *Plethopeltoides* Khramova gen. n. из отложений верхнего кембрия севера Сибирской платформы / А.П. Храмова // Учен. зап. НИИГА. Палеонтология и стратиграфия. Вып. 21. – Л., 1968. – С. 44 – 49.

Храмова, А.П. Новые виды позднекембрийских трилобитов Сибирской платформы / А.П. Храмова // Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. М.: Наука, 1977. – С. 65 – 68.

Шишкин, Б.Б. О стратиграфии кембрийской доломитовой толщи среднего течения реки Котуй (юго-западное Прианабарье) / Б.Б. Шишкин, Т.В. Пегель – Н.: СНИИГГиМС, 1978. – С. 36 – 44. (Тр. СНИИГГиМС. Вып. 258).

Ahlberg, P. Agnostid from the upper Cambrian of Vastergotland, Sweden / P. Ahlberg, J. Ahlgren // Geol. Foreningens I, Stockholm Forh. : 1996. – V. 118, P. 129 – 140.

Chatterton, B. Upper Steptoean (Upper Cambrian) trilobites from the McKay group of southeastern British Columbia, Canada / B. Chatterton, R. Ludvigsen // Journ. Paleont., 1998. – V. 72. N 2. Suppl. – 42 p.

Choi, D. Upper Cambrian agnostid trilobites from the Machari Formation, Yongwol, Korea / D. Choi // *Geobios* 37., 2004. – P. 159 – 189.

Choi, D. K. Cambrian-Ordovician Joseon Supergroup of the Taebaeksan Basin, Korea. Excursion 8: Taebaeksan Basin, Korea / D. K. Choi, S. K. Chough, Y.-K. Kwon, S.-b. Lee // *Cambrian System of China and Korea. Guide to field excursion*, 2005. – P. 265 – 300.

Choi, D. K. Occurrence of *Glyptagnostus stolidotus* Öpik, 1961 (trilobita, Late Cambrian) in the Machari Formation of Korea / D. K. Choi, J.G. Lee // *Journal of Paleontology*, vol. 69, N 3, 1995 – P. 590 – 594.

Choi, D. K. Upper Cambrian agnostoid trilobites from the Machari Formation, Yongwol, Korea / D. K. Choi, J.G. Lee, B.C. Sheen // Elsevier. *Geobios* 37, 2004. – P. 159 – 189.

Cooper, R. A. Global Stratotype Section and Point for base of the Ordovician System. / R.A. Cooper, G.S. Nowlan, S.H. Williams // *Episodes*, 2001, Vol. 24, no. 1 – P. 19 – 28

Cooper, R. A. Cambrian trilobites from northern Victoria Land, Antarctica, and their stratigraphic implication / R.A. Cooper, J.B. Jago, J.G. Begg // *New Zealand Journal of Geology and Geophysics*, vol. 39, 1996 – P. 363 – 386.

Dalman, J. W. Über die Palaeaden oder die sogenannten Trilobiten. / J.W. Dalman.– Nürnberg, bei Johann Leonard Schrab, 1828. – P. 11 – 14.

Dong, X.A. Potential candidate for the Middle-Upper Cambrian boundary stratotype – an introduction on the Paibi section in Huayuan, Hunan / X.A. Dong // *Acta Geologica Sinica*, 1990, vol. 3, N 3 – P. 309 – 327.

Duan, J. Cambrian-Ordovician Boundary and its Interval Biotas, Southern Jilin, Northeast China / J. Duan, S. An, D. Zhao // *Journal of Changchun College of Geology, Special Issue of Stratigraphy and Palaeontology*, 1986. – P. 1 – 135.

Frederickson, E. A. Trilobite fauna of the Upper Cambrian Honey Creek Formation / E.A. Frederickson // *The Society of Economic Paleontologists and Mineralogists and the Paleontological Society; The American Association of Petroleum Geologists and The Geological Society of America*, vol. 23, No 4, 1949, P. 341 – 363.

Geyer, G. The quest for internationally recognized divisions of Cambrian time / G. Geyer, J. Shergold // *Episodes*, 2000. – Vol. 23, no.3

Henderson, R. A. Upper Cambrian (Idamean) trilobites from western Queensland, Australia / R.A. Henderson // *Palaeontology*, 1976, v. 19, Pt. 2, P. 325 – 364.

Hohensee, S. R. Redeposited Elvinia zone (Upper Cambrian) trilobites from the Collier Shale, Ouachita Mountains, west-central Arkansas / S.R. Hohensee, J.H. Stitt // *J. Paleont.*, 63(6), 1989, P. 857 – 879.

Jaekel, O. Über die Agnostiden / O. Jaekel // *Zeitschr. d. D. geol. Ges.*, 1909. – p.p. 380-401.

Jago, J. B. Idamean (Late Cambrian) trilobites from the Denison Range, South-West Tasmania / J.B. Jago // *Paleontology.*, 1987 – Vol. 30. Part 2. – P. 207 – 231. Pl. 24 – 27.

Jago, J.B. A *Glyptagnostus stolidotus* trilobite fauna from the Cambrian of northern Victoria Land, Antarctica / J.B. Jago, R.A. Cooper // *New Zealand Journal of Geology and Geophysics*, v.48, 2005 – P. 661 – 681.

Jell, P.A. Available generic names for trilobites / P.A. Jell, J.M. Adrain // *Memoirs of the Queensland Museum* 48(2), 2003. – P. 331 – 553.

Kobayashi, T. The Cambro-Ordovician formations and faunas of South Chosen *Palaeontology* / T. Kobayashi // *Cambrian faunas of South Chosen with special study on the Cambrian trilobite genera and families.* – *Journ. Fac. Sci Imp. Univ., sec. II, Geol. Miner. Geogr. Seismolog*, 1935. – Part III. V. 4. – P. 49 – 344.

Kobayashi, T. Upper Cambrian fossils from British Columbia with a Discussion on the isolated occurrences of the so-called “*Olenus*” beds of the Mt. Jubilee / T. Kobayashi // *Jap. Journ. of Geol. and Geograph*, 1938. – V. 15, N 3–4. – P. 149 – 192, 2 pl.

Kobayashi, T. Cambrian faunas of Siberia / T. Kobayashi // *J. Faculty Sci. Imperial Univ. Tokyo. Sec. II*, 1943, v. VI, Pt. 12, p. 271 – 234.

Kuo, Hung-chun. Cambrian-Ordovician Boundary in the North China platform with description of trilobites / Hung-chun Kuo, Ji-ye Duan, Su-lan An // *Paper for the 4th International Symposium on the Ordovician System. Department of Geology, Changchun University*, 1982. – 31 p.

Kurtz, V. E. Franconian (Upper Cambrian) trilobite faunas from the Elvins group of southeast Missouri / V. E. Kurtz // *Journal of Paleontology*, vol. 49, No 6, 1975. – P. 1009 – 1043.

Lochman, C. Fauna of basal Bonnetterre Dolomite (Upper Cambrian) of southeastern Missouri / C. Lochman // *Journal of Paleontology*, 14, 1940. – 53 p.

Lochman, C. Upper Cambrian faunas from the subsurface Deadwood Formation, Williston Basin, Montana / C. Lochman // *Jour. of Paleontology*, vol. 38, No 1, 1964. – P. 33 – 61.

Lochman, C. Early Upper Cambrian faunas of central Montana / C. Lochman, D. Duncan // *Geological Society of America Special Papers*, 54, 1944. – P. 181.

Lu, Y. Late Cambrian and earliest Ordovician trilobites of Jiangshan Changshan area, Zhejiang / Y. Lu, H. Lin // *Stratigraphy and Palaeontology of systemic boundaries in China, Cambrian-Ordovician boundary*, 1984, Vol. 1. – P. 45 – 164.

Lu, Y. The Cambrian trilobites of western Zhejiang / Y. Lu, H. Lin // *Palaeontologia Sinica. Whole Member 178. New series B, N 25. Beijing: Science Press*, 1989. – P. 1 – 287.

Makarova, A. L. New trilobite specimen from the Upper Cambrian Chopko River section, Russia / A.L. Makarova / *Advances in trilobite research Inst. Geolog. y Min. de Espana. Madrid*, 2008. – P. 243 – 249.

Mergl, M. Tremadocian Trilobites of the Prague Basin, Czech Republic / M. Mergl // *Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat.*, 62 (1–2), 2006. – P. 1–70.

Moore, R. C. Treatise on invertebrate paleontology. Part O. Arthropoda 1 / R.C. Moore (ed.) // Geological Society of America and University of Kansas: Boulder and Lawrence), 1959. – P. 560.

Naimark, E. B. Revision of the Cambrian Agnostina (Trilobita?) from Russia / E.B. Naimark, T.V. Pegel // *Paleontological Journal*, Vol. 51, No. 11, 2017. – P. 1167–1248.

Öpik, A.A. Alimentary caeca of agnostids and other trilobites / A.A. Öpik // *Paleontology*, vol. 3, part 4, 1961a – P. 410 – 438.

Öpik, A.A. The Geology and Palaeontology of the Headwaters of the Burke River, Queensland / A.A. Öpik // Commonwealth of Australia. – Bureau of Mineral Resources, Geol. and Geophys. Bull, 1961b, N 53. – P. 5 – 238.

Öpik, A. A. Early Upper Cambrian fossils from Queensland / A.A. Öpik // *BMR Bull.*, 1963, N 64. – P. 1–133.

Öpik, A. A. The Mindyallan Fauna of North–Western Queensland / A.A. Öpik. // *BMR Bull.*, 1967, № 74. V. 1 – 404 p.; V.2 – 166 p.

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

Öpik, A. A. Dolichometopid trilobites of Queensland, Northern Territory, and New South Wales / A.A. Öpik // *Bulletin 175*, – 1982. – 85 p. + 32 pl.

Palmer, A. R. The faunas of the Riley formation in central Texas / A.R. Palmer // *Journal of Paleontology*, vol. 28, 1954a. – P. 709 – 786.

Palmer, A. R. An appraisal of the Great Basin Middle Cambrian trilobites described before 1900 / A.R. Palmer // *Geol. Surv. Wash. Prof. Pap. № 264-D*, 1954b. – 86 p.

Palmer, A. R. Trilobites of the Upper Cambrian Dunderberg Shale Eureka District, Nevada / A.R. Palmer // Washington : Geol. Surv. Profess. Paper., 1960, N 334 – P. 53 – 109. Pl. I – IV.

Palmer, A. R. Glyptagnostus and associated trilobites in the United States / A.R. Palmer // Washington : Geol. Surv. Prof. Paper. U.S. Govt. Print Off., 1962, N 374–F. – P. 1 – 63.

Palmer, A. R. Trilobites of the Late Cambrian Pterocephaliid Biomere in the Great Basin, United States / A.R. Palmer // Washington : Geol. Surv. Prof. Paper. U.S. Govt. Print Off., 1965, N 493. – 106 p. Pl. 1–23.

Palmer, A. R. Cambrian trilobites of East-Central Alaska / A.R. Palmer // *United States Geol. Surv. Profess. Paper 559-B*. Washington, 1968. – 115 p.

Palmer, A. R. Fossils of Dresbachian and Franconian (Cambrian) Age from the Subsurface of West-Central Indiana / A.R. Palmer // Depart. of Natural Resources Geolog. Survey Special Report 29, 1982. – 17 p.

Pegel, T. V. Evolution of trilobite biofacies in Cambrian basins of the Siberian platform / T.V. Pegel // Journ. of Paleont., 2000, V. 74, N 6. – P. 1000 – 1019.

Pegel, T. V. Biofacies and age of Cambrian trilobite associations of the Diringde reef complex (northern Siberian Platform, Russia) / T.V. Pegel // Bul. Geosci., 2014, V. 89, No. 2. – P. 335 – 345.

Peng, S. Cambrian-Ordovician boundary in the Cili-Taoyuan border area, northwestern Hunan with descriptions of relative trilobites / S. Peng // Stratigraphy and Palaeontology of Systemic Boundaries in China. Cambrian-Ordovician Boundary (1), 1984. – P. 285 – 405.

Peng, S. Upper Cambrian in the Cili–Taoyuan area, Hunan and trilobite succession / S. Peng // J. Stratigr., 1990, Vol. 14. – P. 261 – 276.

Peng, S. Upper Cambrian biostratigraphy and trilobite faunas of the Cili-Taoyuan area, northwestern Hunan, China / S. Peng // Assoc. of Australian Palaeont. Mem., 1992, N 13. – 119 p.

Peng, S. Illustrations of Cambrian stratigraphy and index fossils of China / S. Peng // Zhejiang University Press, 2020 (in Chinese). – P. 570.

Peng, S. Two Cambrian agnostoid trilobites, *Agnostotes orientalis* (Kobayashi, 1935) and *Lotagnostus americanus* (Billings, 1860) : key species for defining global stage of Cambrian System / S. Peng, L.E. Babcock // Geolsci. J., 2005, V. 9, N 2. – P. 107 – 115.

Peng, S. Illustrations of polymeroid trilobites from the Huaqiao Formation (Middle-Upper Cambrian), Paibi and Wangcun sections, northwestern Hunan, China / S. Peng, L.E. Babcock, H. Lin // Cambrian System of South China. – Palaeoworld, Num. 13, 2001a. – P. 99 – 122.

Peng, S. Cambrian and Ordovician stratigraphy at Wa'ergang Hunan Province, China: bases of the Waergangian and Taoyuanian Stages of the Cambrian System / S. Peng, L.E. Babcock, H. Lin, Y. Chen // Cambrian System of South China. – Palaeoworld, Num. 13, 2001b. – P. 132 – 150.

Peng, S. Global Standard Stratotype-section and Point (GSSP) of the Furongian Series and Paibian Stage (Cambrian) / S. Peng, L.E. Babcock, R.A. Robison, H. Lin, M.N. Rees, M.R. Saltzman // Lethaia, 2004, V. 37. – P. 365 – 379.

Peng, S. Global Standard Stratotype – Section and Point (GSSP) for the Base of Jiangshanian Stage (Cambrian : Furongian) at Dubian, Jiangshan Zhejiang, China / S. Peng, L.E. Babcock, J. Zuo, X. Zhu, H. Lin, X. Yang, Y. Qi, G. Bagnoli, L. Wang // Episodes, 2012, Vol. 35, No 4. – P. 462 – 477.

Peng, S. Agnostoid biostratigraphy across the Middle-Upper Cambrian boundary in Hunan, China / S. Peng, R.A. Robison // J. Paleontol., 2000, V. 74, N 4. – 104 p.

Pratt, B.R. Trilobites of the Marjuman and Steptoean stages (Upper Cambrian), Rabbitkettle Formation, Southern Mackenzie Mountains, Northwest Canada / B.R. Pratt // *Palaeontographica Canadiana*, 1992, N 9. – 179 p.

Rasetti, F. New Upper Cambrian Trilobites from the Levis Conglomerate / F. Rasetti // *J. Paleontol.*, 1944, V. 19, N 5. – P. 462 – 478.

Rasetti, F. Dresbachian and Franconian trilobites of the Conococheague and Frederick Limestones of the central Appalachians / F. Rasetti // *J. Paleontology*, 1961, V. 35, N 1 – P. 104 – 124.

Resser, Ch. Cambrian System (restricted) of the Southern Appalachians / Ch. Resser // *Geol. Soc. America*, 1938, Spec. papers, N 15. – P. 1 – 140. Pl. 1 – 16.

Resser, Ch. New Upper Cambrian trilobites // *Smithsonian Miscellaneous Collections* / Ch. Resser. – Washington, 1942, Vol. 103, No 5. – 136 p.

Robison, R. A. Late Middle Cambrian faunas from western Utah / R.A. Robison // *J. Paleontology*, 1964, V. 38. – P. 510–566.

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

Roemer, F. Texas, mit besondere-1 Ruksicht auf deutsche Auswanderung und die physischen Verhältnisse des Landes / F. Roemer. – Bonn, 1849. – 464 p.

Rozova, A. V. Biostratigraphic Zoning and Trilobites of Upper Cambrian and Lower Ordovician of the North-western Siberian Platform / A.V. Rozova. – Washington : 1984. – V. 36. – P. 243. – Pl. I–XVII.

Rushton, A. W. A. Trilobites from the Upper Cambrian Olenus Zone in central England // *Trilobites and other Early Arthropods* / A.W.A. Rushton (Eds D. E. G. Briggs and P. D. Lane). – *Palaeontological Association Special Papers in Palaeontology*, 1983, N 30. – P. 107 – 139.

Rushton, A. W. A. Paradoxidid trilobites from a mid-Cambrian (Series 3, stage 5) limestone concretion from Jämtland, central Sweden / A.W.A. Rushton, T. Weidner, J.O.R. Eddestad // *Bulletin of Geosciences* 91(3), 2016. – P. 515 – 552.

Sdzuy, K. Die Fauna der Leimitz Schiefer (Tremadoc) / K. Sdzuy // *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft*, 492, 1955. – P. 1 – 74.

Shergold, J. H. Late Upper Cambrian Trilobites from the Gola Beds, Western Queensland / J.H. Shergold. – *Bur. Miner. Resours. Austr.*, 1971. Bull. 112. – P. 1 – 127. 19 pl.

Shergold, J. H. Classification of the trilobite *Pseudagnostus* / J.H. Shergold // *Paleontology*, 1977, N 20. – P. 69 – 100. Pl. 15 – 16.

Shergold, J. H. Idamean (Late Cambrian) trilobites, Burke River structural belt, Western Queensland / J.H. Shergold // BMR Bull. 187. Canberra : Austr. Govt. Publ. Serv., 1982. – 69 p. Pl. 1 – 17.

Shergold, J. Classification and review of the trilobite order Agnostida Salter, 1864: an Australian perspective / J.H. Shergold, J. Laurie, X. Sun. – Bureau of Min. Resour. Geol. and Geoph., 1990, N 296 – 94 p.

Smith, P. M. Early Ordovician trilobites from Barnicarndy 1 stratigraphic well of the southern Canning Basin, Western Australia, Alcheringa / P.M. Smith, H.J. Allen // An Austral. Journal of Palaeontology, 2023.

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

Stitt, J. H. Late Cambrian and Earliest Ordovician trilobites, Timbered Hills and Lower Arbuckle Group, western Arbuckle Mountains, Murray County, Oklahoma / J.H. Stitt // Oklahoma Geological Survey, Bull. 10, 1971. – 83 p.

Stitt, J. H. Late Cambrian and earliest Ordovician trilobites, Wichita Mountains Area / J.H. Stitt. – Oklahoma: Oklahoma Geological Survey Bulletin, v. 124, 1977. – 79 p.

Stitt, J. H. Trilobites, biostratigraphy, and lithostratigraphy of the Crepicephalus and Aphelaspis zones, lower Deadwood Formation (Marjuman and Steptoean stages, Upper Cambrian), Black Hills, South Dakota / J.H. Stitt, P.J. Perfetta // J. Paleontology, 2000, V. 74. – P. 199 – 223.

Sundberg, F. A. Cambrian trilobites from the Nounan Dolomite and lower St. Charles Formation (upper Marjuman to lower Sunwaptan; Miaolingian to Furongian Series), Smithfield Canyon, northern Utah / F.A. Sundberg, H.R. Cothren, C.M. Dehler // Journal of Paleontology, 2024. – 30 p.

Temple, J. T. Standardisation of trilobite orientation and measurement / J.T. Temple // Fossils and strata, No. 4, 1975. – P. 461 – 467.

Terfelt, F. Re-evaluation of the conodont Iapetognathus and implications for the base of the Ordovician System GSSP / F. Terfelt, G. Bagnoli, S. Stouge // Lethaia, 2012, Vol. 45. – P. 227 – 237.

Tolmacheva, T. J. Late Cambrian and Early Ordovician conodonts from the Kulumbe. River section, northwest Siberian Platform / T.J. Tolmacheva, G.P. Abaimova // Memoirs of the Association of Australasian Palaeontologists 37, 2009. – P. 427 – 451.

Tortello, M. F. Elviniid trilobites from the Elvinia Zone (late Cambrian, Furongian) of Mendoza, western Argentina / M.F. Tortello // Journal of Paleontology, 2020. – 15 p.

Troedsson, G. On the Cambro-Ordovician faunas of western Guruq Tagh, eastern Tien-Shan / G. Troedsson // Palaeontologia Sinica, nov. ser. B., 1937, N 2. – P. 1 – 74. Pl. 1 – 10, 8 t/f.

Ulrich, E. O. The Cambrian of the Upper Mississippi Valley, Pt. 11, Trilobita; Saukiinae / E.O. Ulrich, C.E. Resser // Bull. Publ. Mus. City of Milwaukee, 1933. – V. 12, N. 2.

Varlamov, A. I. The Upper Cambrian of the Chopko River Section, Norilsk Region, northwestern Siberian platform : Stratigraphy and Trilobites / A.I. Varlamov, K.L. Pak, A.V. Rosova // J. Paleont. 2006a, V. 40. Suppl. I. – P. S1 – S56.

Varlamov, A. I. New Upper Cambrian Trilobites from Section of the Chopko River / A.I. Varlamov, K.L. Pak, A.V. Rosova // J. Paleont., 2006b, V. 40. Suppl. I. – P. S57 – S89.

Walcott, C. Cambrian Geology and Paleontology. Cambrian and Lower Ozarkian trilobites / C. Walcott // Smiths. Misc. Coll., 1924, v. 75, N 2, – P. 53 – 60, pl. 9 – 14.

Walcott, C. Trilobites from the Ozarkian sandstones of the island of Novaya Zemlya / C. Walcott, C. Resser // Rep. Sci., Results Norwegian Exped. to Novaya Zemlya, 1924, N 24. – 1 – 14 p. Pl. 1 – 2.

Wang J. (ed.) Handbook of index fossils of China, Hunan region / J. Wang (ed.) // Beijing : Geol. Press, 1964. – 73 p. (in Chinese).

Weidner, T. A highly diverse trilobite fauna with Avalonian affinities from the Middle Cambrian *Acidusus atavus* Zone (Drumian Stage) of Bornholm, Denmark / T. Weidner, A.T. Nielsen // Journal of Systematic Palaeontology, 2014, Vol. 12:1. – P. 23 – 92.

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

Westergård, A. H. Sveriges Olenids-kiffer. Ser. C, N 18 / A.H. Westergård // Stockholm: Sveriges Geol. Undersökning, 1922. – P. 1 – 204; pl. 1 – 16.

Westergård, A. H. Agnostidae of the Middle Cambrian of Sweden / A.H. Westergård // Sveriges Geologiska Undersökning, Series C, 1946, N 477, Årsbok 40, N 1. – P. 1 – 140, pls 1 – 16.

Westergård, A. H. Supplementary notes on the Upper Cambrian trilobites of Sweden / A.H. Westergård // Sveriges Geologiska Undersökning, 1947, Ser. C. № 489. – P. 1 – 35. Pl. 1 – 4.

Westergård, A. H. Non-agnostidean trilobites of the Middle Cambrian of Sweden / A.H. Westergård // Sveriges Geol. Undersök., ser. C. 1948. № 498. Årsbok 42, № 7. – 33 p.

Westrop, S. R. Trilobites of the Upper Cambrian Sunwaptan Stage, southern Canadian Rocky Mountains, Alberta / S.R. Westrop // Palaeontographica Canadiana, 1986. – 179 p.

Westrop, S. R. Late Cambrian (Furongian; Paibian, Steptoean) Agnostoid Arthropods from The Cow Head Group, Western Newfoundland / S.R. Westrop, J.D. Eoff // J.Paleontology, 86(2), 2012. – p. 201 – 237.

Westrop, S. R. Marjuman (Cambrian) agnostoid trilobites of the Cow Head Group, western Newfoundland / S.R. Westrop, R. Ludvigsen, C.H. Kindle // *J. Paleontology*, 1996, V. 70 (5). – P. 804 – 829.

Whittard, W. F. Ordovician / W.F. Whittard // *Lexique strat. intern. Europe, Fasc. 3a (England, Wales & Scotland)*. – Part 3a IV (Ordovician), 1960. – P. 1 – 296.

Whittington, H. B. Hypostomes and ventral cephalic sutures in Cambrian trilobites / H.B. Whittington // *Paleontology*, Vol. 31, part 3, 1988. – P. 577 – 609.

Whittington, H. Systematic Descriptions of the Class Trilobita / H.B. Whittington, W. Chang, W. Dean, R. Fortey // *Treatise on Invertebrate Paleontology. Part. 0. Arthropoda 1. Trilobita*, revised. Kaesler (ed.). – Univ. Kansas Press, Lawrence, Kansas., 1997a. – P. 330 – 481.

Whittington, H. Morphological terms applied to trilobite / H.B. Whittington, S. Kelly // *Treatise on Invertebrate Paleontology. Part. 0. Arthropoda 1. Trilobita, Revised*. – Univ. Kansas Press, Lawrence, Kansas., 1997b. – P. 313 – 329.

Wilson, J. Upper Cambrian stratigraphy in the central Appalachians / J. Wilson // *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 1951, V. 63. – P. 246 – 322.

Wilson, J. Revision in nomenclature and new species of Cambro–Ordovician trilobites from Marathon Uplift, west Texas / J. Wilson // *Journ. Pal.*, 1956., V. 30. N 6. – P. 1341 – 1349. Pl. 146.

Zhu, X. A *Glyptagnostus reticulatus* trilobite faunule from the Cambrian of the Northern Qilian Mountains, northwest China, and its paleogeographical implications / X. Zhu, N.C. Hughes, Z. Zhou // *Journal of Paleontology*, 2022. – P. 1 – 11.

## ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

### Таблица 1

Фиг. 1, 2. *Skryjagnostus? implicatus* Lazarenko, 1968

1 – **Pyg** № 309, 802-II-2, **a<sub>1</sub>Pyg** = 2,8 мм, ×12; 2 – **C** № 97, **C**, 802-II-2, **a<sub>1</sub>C** = 4,9 мм, ×7

Фиг. 3. *Nahannagnostus nganasanicus* (Rosova), 1964

3 – **Pyg** № 68, 802-II-2, **a<sub>1</sub>Pyg** = 2,7 мм, ×15

Фиг. 4. *Nahannagnostus? logani* Pratt, 1992

4 – **C** № 65, 802-II-2, **a<sub>1</sub>C** = 3,1 мм, ×14

Фиг. 5 – 7. «*Agnostus*» *simplexiformis* Rosova, 1964

5 – **Pyg** № 66, 802-II-2, **a<sub>1</sub>Pyg** = 2,2 мм, ×16; 6 – **Pyg** № 85, 802-II-2, **a<sub>1</sub>Pyg** = 2,0 мм, ×18; 7 – **Pyg** № 84, 802-II-2, **a<sub>1</sub>Pyg** = 5,0 мм, ×7

Фиг. 8. *Acmarhachis? aff. acutus* (Kobayashi), 1938

8 – **C** № 77, 802-II-2, **a<sub>1</sub>C** = 2,3 мм, ×18

Фиг. 9. *Acmarhachis acritula* Rosova et Makarova, 2009

9 – **C** № 973/А6, голотип, Ч-4-I-2, **a<sub>1</sub>C** = 2,2 мм, ×18

Фиг. 10 – *Glyptagnostus stolidotus* Örik, 1961

10 – **D** № 2122/19, **a<sub>1</sub>D** = 13,4 мм, гл. 648,3 м

Фиг. 11. *Glyptagnostus nodulosus* Westergård, 1947

11 – **D** № 973/202b, Ч-6-1, **a<sub>1</sub>D** = 11,2 мм, ×7 омнинский региоярус, зона *Glyptagnostus reticulatus*

Фиг. 12. *Glyptagnostus reticulatus* (Angelin), 1851

12 – **Pyg** № 973/25a, Ч-1-I-1, **a<sub>1</sub>Pyg** = 3,1 мм, ×10 омнинский региоярус, зона *Glyptagnostus reticulatus*,

Фиг. 13. *Igarkiella similis* Lazarenko, 1968

13 – **Cr** № 358, 802-I-7, **a<sub>1</sub>Cr** = 5,8 мм, ×6

Разрез р. Кулюмбэ:

Фиг. 1 – 8: низы кулюмбэйского региояруса, нганасанский горизонт, лона *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*)

Фиг. 13: верхи самодийского региояруса, верхняя часть сахайского горизонта, лона *Bonneterrina sachaica*

Разрез р. Чопко, низы омнинского региояруса, зона *Glyptagnostus reticulatus*:

Фиг. 9 – подзона *Eugonocare tessellatum*; 11 – подзона *Acrocephalaspis orientalis* – *Glyptagnostus nodulosus*; 12 – подзона *Nganasanella granulosa* – *Acrocephalites levatus*

Скважина Хантайско-Сухотунгусская-1:

Фиг. 10 – зона *Glyptagnostus stolidotus*

#### Таблица 2

Фиг. 1 – 4. *Acrocephalinella borealica* (Lazarenko), 1960

1 – **Pyg** № 128, 802-II-2, **a<sub>1</sub>Pyg** = 6,5 мм, ×6; 2 – **Cr** № 99, 802-II-3, **a<sub>1</sub>Cr** (без учета **SpAr**) = 14,0 мм, ×2,5; 2а – вид сбоку, ×2,5; 2б – вид спереди, ×2,5; 3 – **Cr** № 383, 800Б-3, **a<sub>1</sub>Cr** (без учета **SpAr**) = 10,3 мм, ×3; 4 – **Cr** № 20, 800-40а, **a<sub>1</sub>Cr** ≈ 8,8 мм, ×4; 4а – вид сбоку, ×4; 4б – вид спереди, ×4

Фиг. 5. *Acrocephalinella* aff. *borealica* (Lazarenko), 1966, с.

5 – **Pyg** № 973/319, Ч-3-I-1, **a<sub>1</sub>Pyg** = 11,8 мм, ×3

Фиг. 6, 7. *Paracoosia* sp.

6 – **Cr** № 106, 802-III-3, **a<sub>1</sub>Cr** (фрагмент) = 16,8 мм, ×2; 6а – вид сбоку, ×2; 7 – **Cr** № 107, 802-III-3, **a<sub>1</sub>Cr** (фрагмент) = 20,0 мм, ×2; 7а – вид сбоку, ×2

Фиг. 8 – 10. *Acrocephalella granulosa* Rosova, 1963

8 – **Cr** № 79, 802-II-2, **a<sub>1</sub>Cr** = 6,0 мм, ×7; 8а – вид сбоку, ×7; 8б – вид спереди, ×7; 9 – **Cr** № 369, 802-II-1, **a<sub>1</sub>Cr** = 4,7 мм, ×9; 10 – **Cr** № 384, **Cr**, 802-I-3а, **a<sub>1</sub>Cr** = 7,8 мм, ×5

Разрез р. Кулюмбэ:

Фиг. 1 – 2, 8, 9: низы кулюмбэйского региояруса, нганасанский горизонт, лона *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*)

Фиг. 3, 4, 10: верхи самодийского региояруса, сахайский горизонт, лона *Bonneterrina sachaisa*

Разрез р. Чопко:

Фиг. 5: низы омнинского региояруса, зона *Glyptagnostus reticulatus*, подзона *Eugonocare tessellatum*.

### Таблица 3

Фиг. 1. *Nganasanella nganasanensis* Rosova, 1963

1 – Cr № 113/975, голотип, пачка P-12,  $a_1Cr = 9,5$  мм,  $\times 5$ , 1а – вид сбоку,  $\times 5$ ; 1б – вид спереди,  $\times 5$ , р. Кулюмбэ, кулюмбэйский региоярус, нганасанский горизонт, лона *Koldiniella convexa* - *Pedinocephalites divulgatus*

Фиг. 2, 3. *Nganasanella tavgaensis* Rosova, 1963

2 – Cr № 113/1274, голотип, пачка P-14,  $a_1Cr \approx 4,6$  мм,  $\times 9$ , 2а – вид сбоку,  $\times 9$ ; 2б – вид спереди,  $\times 9$ ; 3 – Cr № 108/145, пачка P-14,  $a_1Cr = 5,3$  мм,  $\times 8$ , 3а – вид сбоку,  $\times 8$ ; 3б – вид спереди,  $\times 8$ , р. Кулюмбэ, кулюмбэйский региоярус, тавгийский горизонт, лона *Koldinia minor* – *Pesaiella perfida*

Фиг. 4. *Nganasanella* sp. 1

4 – Cr № 459, слой 70м,  $a_1Cr = 5,5$  мм,  $\times 7$ , 4а – вид сбоку,  $\times 7$ ; 4б – полупрофиль,  $\times 7$ , р. Котуй, эйринская свита, верхи среднего кембрия

Фиг. 5. *Nganasanella* sp. 2

5 – Cr, слой 25-1,  $a_1Cr = 9,5$  мм,  $\times 4,5$ , 5а – вид сбоку,  $\times 4,5$ ; 5б – вид спереди,  $\times 4,5$ , р. Хос-Нелегэ, кутугунский горизонт, нижняя часть зоны *Eugonocare* (*P.*) *borealis*

Фиг. 6. *Nganasanella glabella* (Kobayashi), 1943

6 – Cr, лектотип, Лос. Е,  $a_1Cr = 6,5$  мм,  $\times 5$ , р. Дирингдэ (левый приток р. Котуй), верхний кембрий, кулюмбэйский региоярус

Фиг. 7. *Nganasanella australica* Makarova, 2021

7 – Cr JCF 8265, голотип, L-130,  $a_1Cr = 7,5$  мм,  $\times 4,5$ , разрез Браунс Крик, Квинсленд, Австралия, идаменский ярус, лона *Proceratorpuge cruptica*

Фиг. 8. *Nganasanella* cf. *australica* Makarova, 2021

8 – № 2094/1075, Cr, сл. 136,  $a_1Cr \approx 9,0$  мм,  $\times 4,5$ , р. Чопко, омнинский региоярус, подошва зоны *Glyptagnostus reticulatus*, подзона *Nganasanella granulosa* – *Acrocephalites levatus*

Фиг. 9. *Nganasanella?* sp.

9 – Cr № 143188а, colln. 2535-СО, сл. 2435,  $a_1Cr = 5,0$  мм,  $\times 7$ , разрез Черри Крик, Невада, США, формация Дундерберг, слои с *Glyptagnostus reticulatus*

Таблица 4

Фиг. 1 – 3, 7 – 13. *Nganasanella tavgaensis* Rosova, 1963

1 – Cr № 2094/301, 802-II-3,  $a_1Cr = 2,9$  мм,  $\times 15$ ; 2 – Cr № 2094/299, 802-II-3,  $a_1Cr = 3,9$  мм,  $\times 10$ ; 3 – Cr № 2094/314, 802-II-11,  $a_1Cr = 3,4$  мм,  $\times 12$ ; 7 – Cr № 2094/311, 802-II-2,  $a_1Cr = 3,4$  мм,  $\times 12$ ; 8 – Cr № 2094/312, 802-II-2,  $a_1Cr = 3,1$  мм,  $\times 13$ ; 9 – Cr № 2094/126а, 802-II-2,  $a_1Cr = 2,8$  мм,  $\times 15$ ; 10 – Cr № 2094/266, 802-II-2,  $a_1Cr = 5,3$  мм,  $\times 7,5$ ; 11 – Cr № 2094/127а, 802-II-2,  $a_1Cr = 2,8$  мм,  $\times 15$ ; 11а – вид сбоку,  $\times 15$ ; 12 – Cr № 2094/132, 802-II-2,  $a_1Cr = 3,4$  мм,  $\times 12$ ; 12а – вид сбоку,  $\times 12$ ; 12б – вид спереди,  $\times 12$ ; 13 – Cr № 2094/315, 802-I-3а,  $a_1Cr = 2,4$  мм,  $\times 18$

Фиг. 4 – 6. *Nganasanella nganasanensis* Rosova, 1963

4 – Cr № 2094/313, 802-II-2,  $a_1Cr = 11,1$  мм,  $\times 4,5$ ; 5 – Cr № 2094/265, 802-II-2,  $a_1Cr = 4,9$  мм,  $\times 8,5$ ; 6 – Cr № 2094/296, 802-II-2,  $a_1Cr \approx 7,0$  мм,  $\times 6$ ; 6а – вид сбоку,  $\times 6$

Все из разреза р. Кулюмбэ:

Фиг. 1 – 12: низы кулюмбэйского региояруса, нганасанский горизонт, лона *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*

Фиг. 13: верхи самодийского региояруса, верхи сахайского горизонта (лоны *Bonneterrina sachaica*)

Таблица 5

Фиг. 1 – 7. *Nganasanella tavgaensis* Rosova, 1963

1 – Cr № 2094/118, 802-VIII-5,  $a_1Cr = 3,7$  мм,  $\times 11$ ; 1а – вид сбоку,  $\times 11$ ; 2 – Cr № 2094/119, 802-VIII-5,  $a_1Cr = 3,8$  мм,  $\times 11$ ; 2а – вид сбоку,  $\times 11$ ; 3 – Cr № 2094/279, 802-VIII-5,  $a_1Cr = 1,8$  мм,  $\times 22$ ; 4 – Cr № 2094/278, 802-VIII-5,  $a_1Cr = 5,9$  мм,  $\times 7$ ; 5 – Cr № 2094/321, 803-I-4,  $a_1Cr = 3,9$  мм,  $\times 12$ ; 6 – Cr № 2094/335, 802-VIII-1,  $a_1Cr \approx 4,7$  мм,  $\times 8,5$ ; 6а – вид сбоку,  $\times 8,5$ ; 7 – Cr № 2094/316, 803-I-3-3,  $a_1Cr = 3,2$  мм,  $\times 15$

Фиг. 8, 9. *Nganasanella nganasanensis* Rosova, 1963

8 – Cr № 2094/320, 803-I-3b,  $a_1Cr = 7,1$  мм,  $\times 6$ ; 8а – вид сбоку,  $\times 6$ ; 9 – Cr № 2094/338, 802-VIII-1,  $a_1Cr = 9,8$  мм,  $\times 4,3$ ; 9а – вид сбоку,  $\times 4,3$

Фиг. 10. *Nganasanella granulosa* Rosova et Makarova, 2009

10 – Cr № 2094/117, 802-VIII-2,  $a_1Cr = 4,3$  мм,  $\times 10$ ; 10а – вид сбоку,  $\times 10$ ; 10б – вид спереди,  $\times 10$

Все из разреза р. Кулюмбэ.

Фиг. 1 – 10: верхи кулюмбэйского региояруса, тавгийский горизонт, лона *Koldinia minor* – *Pesaiella perfida*

Таблица 6

Фиг. 1, 2. *Nganasanella nganasanensis* Rosova, 1963

1 – Cr № 2094/328, 803-III-2,  $a_1Cr = 4,1$  мм,  $\times 12,6$ ; 2 – Cr № 2094/283, 803-II-5b,  $a_1Cr = 6,0$  мм,  $\times 8$

Фиг. 3 – 9. *Nganasanella tavgaensis* Rosova, 1963

3 – Cr № 2094/326, 803-III-1,  $a_1Cr = 4,2$  мм,  $\times 12$ ; 4 – Cr № 2094/323, 803-II-1,  $a_1Cr = 4,8$  мм,  $\times 9,5$ ; 5 – Cr № 2094/281, 802-XII-14,  $a_1Cr = 2,4$  мм,  $\times 19$ ; 6 – Cr № 2094/319, 802-VIII-5,  $a_1Cr = 2,5$  мм,  $\times 17$ ; 7 – Cr № 2094/318, 802-VIII-5,  $a_1Cr = 3,3$  мм,  $\times 12$ ; 8 – Cr № 2094/322, 803-I-8,  $a_1Cr = 2,7$  мм,  $\times 13$ ; 9 – Cr № 2094/269, 803-I-8,  $a_1Cr = 3,9$  мм,  $\times 10$

Фиг. 10, 11. *Poulsenella latensis* Rosova, 1963

10 – Cr № /295, 802-II-2,  $a_1Cr = 3,0$  мм,  $\times 12$ ; 11 – Cr № /75, 802-II-2,  $a_1Cr = 3,7$  мм,  $\times 10$

Фиг. 12. *Apachia sima* Lazarenko, 1968

12 – Cr № /340, 803- II-5-1a,  $a_1Cr = 5,0$  мм,  $\times 9$ ; 12a – вид сбоку,  $\times 9$

Фиг. 13. *Nganasanella bella* (Rosova), 1963

13 – Cr № /105, Cr, 802-VIII-2,  $a_1Cr = 7,2$  мм,  $\times 6$ ; 2a – вид сбоку,  $\times 6$

Все из разреза р. Кулюмбэ.

Фиг. 1 – 5, 7 – 9, 12, 13: верхи кулюмбэйского региояруса, тавгийский горизонт, лона *Koldinia minor* – *Pesaiella perfida*

Фиг. 10, 11: низы кулюмбэйского региояруса, нганасанский горизонт, лона *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*

Фиг. 5: низы горбиячинского региояруса, мадуйский горизонт, лона *Acidaspidina plana* – *Maduina composita*

#### Таблица 7

Фиг. 1 – 3. *Catuniella lauta* Lazarenko, 1960

1 – Cr № 116, 802-VIII-5,  $a_1Cr = 7,3$  мм,  $\times 6$ ; 1a – вид сбоку,  $\times 6$ ; 1б – вид спереди,  $\times 6$ ; 1в – полупрофиль,  $\times 6$ ; 2 – Cr № 114, 802-VIII-5,  $a_1Cr = 1,8$  мм,  $\times 23$ ; 3 – тот же, что и на фиг. 2,  $\times 6$

Фиг. 4 – 6. *Pedinocephalites divulgatus* (Lazarenko), 1960

4 – Cr № 117a, 802-VIII-5,  $a_1Cr = 3,0$  мм,  $\times 12$ ; 4a – вид сбоку,  $\times 12$ ; 5 – Cr № 134, 803-I-3-3,  $a_1Cr = 6,1$  мм,  $\times 6,5$ ; 6 – Cr № 131, 802-II-2,  $a_1Cr = 6,6$  мм,  $\times 6$

Фиг. 7. *Pedinocephalites aff. divulgatus* (Lazarenko), 1960

7 – Cr № 385, 802-I-3b,  $a_1Cr \approx 5,2$  мм,  $\times 8$

Фиг. 8. *Schoriecare* sp.

8 – Pyg № 73, 802-II-2,  $a_1Pyg = 6,0$  мм,  $\times 6$ ; 8a – вид сбоку,  $\times 6$

Фиг. 9, 10. *Schoriecare aff. comptum* Pegel, 1989

9 – Cr № 92, 802-II-2,  $a_1Cr = 4,1$  мм,  $\times 9$ ; 10 – Cr № 382, 802-I-3a,  $a_1Cr = 5,0$  мм,  $\times 8$

Фиг. 11. *Schoriecare latum* (Lazarenko), 1960

11 – Cr № 386, 803-III-9б,  $a_1Cr = 8,5$  мм,  $\times 5$ ;

Все из разреза р. Кулюмбэ:

Фиг. 1 – 5: верхи кулюмбэйского региояруса, тавгийский горизонт, лона *Koldinia minor* – *Pesaiella perfida*

Фиг. 6, 8, 9: низы кулюмбэйского региояруса, нганасанский горизонт, лона *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*

Фиг. 7: верхи самодийского региояруса, сахайский горизонт, лона *Bonneterrina sachaisca*

Фиг. 11: низы горбиячинского региояруса, мадуйский горизонт, лона *Acidaspidina plana* – *Maduina composita*

#### Таблица 8

Фиг. 1 – 10. *Schoriecare latum* (Lazarenko), 1960

1 – Cr № 93, 802-II-2,  $a_1Cr = 2,2$  мм,  $\times 5$ ; 2 – тот же, что и на фиг. 1,  $\times 15$ ; 3 – Cr № 70, 802-II-2,  $a_1Cr = 3,9$  мм,  $\times 5$ ; 4 – тот же, что и на фиг. 3,  $\times 10$ ; 4а – вид сбоку,  $\times 10$ ; 5 – Cr № 297, 802-II-2,  $a_1Cr = 4,1$  мм,  $\times 5$ ; 6 – тот же, что и на фиг. 5,  $\times 12$ ; 7 – Cr № 67, 802-II-2,  $a_1Cr = 4,8$  мм,  $\times 5$ ; 7а – вид сбоку,  $\times 5$ ; 7б – вид спереди,  $\times 5$ ; 8 – Cr № 71, 802-II-2,  $a_1Cr = 6,6$  мм,  $\times 5$ ; 8а – вид сбоку,  $\times 5$ ; 8б – вид спереди,  $\times 5$ ; 9 – Cr № 69, 802-II-2,  $a_1Cr \approx 10,0$  мм,  $\times 5$ ; 9а – вид сбоку,  $\times 5$ ; 9б – вид спереди,  $\times 5$ ; 10 – Cr № 98, 802-II-2,  $a_1Cr = 11,2$  мм,  $\times 5$ ; 10а – вид сбоку,  $\times 5$ ; 10б – вид спереди,  $\times 5$

Все из разреза р. Кулюмбэ:

Фиг. 1 – 10: низы кулюмбэйского региояруса, нганасанского горизонта, лоны *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*

#### Таблица 9

Фиг. 1, 2, 4 – 7. *Toxotiformis venustus* (Lazarenko), 1968

1 – Cr № 53/9654, голотип, обр. 25ш (Биостратиграфия..., 1968, табл. XVIII, фиг. 4),  $a_1Cr = 1,5$  мм,  $\times 16$ ; 2 – Cr № 2106/344, 803-II-5а,  $a_1Cr = 1,15$  мм,  $\times 23$ ; 4 – Cr № 2106/342, 802-II-2,  $a_1Cr = 1,4$  мм,  $\times 22$ , 4а – вид сбоку  $\times 22$ ; 5 – Cr № 9654, обр. 425γ (Биостратиграфия..., 1968, табл. XVIII, фиг. 9),  $a_1Cr = 1,6$  мм,  $\times 14$ ; 6 – Cr № 9654, обр. 24е (Биостратиграфия..., 1968, табл. XVIII, фиг. 6),  $a_1Cr = 1,7$  мм,  $\times 14$ ; 7 – Cr № 2106/341а, 802-I-7,  $a_1Cr = 1,2$  мм,  $\times 20$ , 7а – вид сбоку  $\times 20$

Фиг. 3. *Toxotiformis* sp. 2

3 – Cr № 285, 802-III-3,  $a_1Cr = 2,0$  мм,  $\times 16$

Фиг. 8. *Toxotiformis* sp. 3

8 – Cr № 9654, обр. 24б (Биостратиграфия..., 1968, табл. XVIII, фиг. 7),  $a_1Cr = 1,9$  мм,  $\times 16$

Фиг. 9. *Toxotiformis* sp. 1

9 – Cr № /306, 800-55в,  $a_1Cr = 1,8$  мм (без учета SpO),  $\times 13$ , 9а – вид сбоку  $\times 13$

Фиг. 10, 11. *Toxotiformis nelegensis* Makarova, 2022

10 – Cr № 384/1, голотип, сл. 14-13 (Лазаренко и др., 2008а, табл. 14, фиг. 10),  $a_1Cr = 1,5$  мм,  $\times 16$ ; 11 – Cr № 384/2,  $a_1Cr = 1,4$  мм,  $\times 12$  (там же, фиг. 6)

Фиг. 12а, б. *Toxotiformis kotuyensis* Makarova, 2022

12а – Cr № 383/1а, голотип, обр. 62д,  $a_1Cr = 1,8$  мм,  $\times 14$ , 12б – Cr № 383/1б,  $a_1Cr = 1,6$  мм,  $\times 14$

Фиг. 13 – 15. *Toxotiformis artus* Makarova, 2022

13 – Cr № 384/3, голотип, сл. 14-4,  $a_1Cr = 1,65$  мм,  $\times 16$ ; 14 – Cr № 384/4, сл. 14-4,  $a_1Cr = 1,1$  мм,  $\times 18$ ; 15 – № 383/2, обр. 64ф,  $a_1Cr = 1,5$  мм,  $\times 16$

Разрез р. Кулюмбэ:

Фиг. 1, 2: верхи кулюмбэйского региояруса, тавгийский горизонт, лона *Koldinia minor* – *Pesaiella perfida*

Фиг. 3 – 6: низы кулюмбэйского региояруса, нганасанский горизонт, лона *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*

Фиг. 7 – 9: верхи самодийского региояруса, сахайский горизонт, лона *Bonneterrina sachaisa*

Разрез р. Хос-Нелегэ:

Фиг. 10, 11, 13, 14: верхи среднего кембрия, чомурдахский горизонт, зона *Clavagnostus spinosus*, огоньорская свита

Разрез р. Котуй:

Фиг. 12, 15: средний кембрий, эйринская свита

#### Таблица 10

Фиг. 1, 2. *Toxotiformis ventosus* Makarova, 2022

1 – Cr № 9654, голотип, обр. 37-б-3 (Биостратиграфия..., 1968, табл. XVIII, фиг. 8),  $a_1Cr = 1,6$  мм,  $\times 12$ , р. Оленек; 2 – Cr № 12718/46, обр. К-4 (Гогин, Пегель, 1997, табл. XXXII, фиг. 7),  $a_1Cr = 1,5$  мм,  $\times 12$ , р. Керби, усть-майская свита, верхи среднего кембрия, сахайский горизонт

Фиг. 3. *Toxotiformis tuberculosus* Makarova, 2022

3 – Cr № 459/16, голотип, обр. 67е (Пегель, 2010, табл. III, фиг. 9),  $a_1Cr = 1,4$  мм,  $\times 20$ , р. Котуй, эйринская свита, средний кембрий

Фиг. 4. Gen. et sp. indet.

4 – Cr № 12718/45, обр. П-10 (Гогин, Пегель, 1997, т. XXXII, фиг. 4),  $a_1Cr = 1,4$  мм,  $\times 13$ , р. Алдан, усть-майская свита

Фиг. 5, 6. *Nericella parva* Makarova sp. nov.

5 – Cr № 371а, 802-II-1,  $a_1Cr = 9,7$  мм,  $\times 4$ ; 6 – Cr № 129, голотип, 802-II-2,  $a_1Cr = 9,2$  мм,  $\times 4,5$

Фиг. 7. *Pteraspis planus* Makarova sp. nov.

7 – Cr № 144, голотип, 803-II-2,  $a_1Cr = 3,9$  мм,  $\times 10$ ; 7а – вид сбоку,  $\times 10$

Фиг. 8 – 11. *Pesaiella perfida* (N. Tchernysheva), 1960

8 – Cr № 149, 803-II-3,  $a_1Cr = 7,3$  мм,  $\times 4,5$ , 8а – вид сбоку  $\times 4,5$ , 8б – вид спереди  $\times 4,5$ ; 9 – Cr № 160, Cr, 803-II-3,  $a_1Cr = 11,2$  мм,  $\times 3$ , 9а – вид сбоку  $\times 3$ ; 9б – вид спереди  $\times 3$ ; 10 – Cr № 150, 803-II-3,  $a_1Cr = 7,4$  мм,  $\times 5$ ; 11 – Pyg № 147, 803-II-3,  $a_1Pyg = 2,3$  мм,  $\times 10$

Разрез р. Кулюмбэ:

Фиг. 5, 6: низы кулюмбэйского региояруса, нганасанский горизонт, лона *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*

Фиг. 7 – 11: верхи кулюмбэйского региояруса, тавгийский горизонт, лона *Koldinia minor* – *Pesaiella perfida*

#### Таблица 11

Фиг. 1, 2, 9, 10. *Koldiniura prolixa* (Lazarenko), 1968

1 – Cr № 307, 802-II-2,  $a_1Cr = 4,1$  мм,  $\times 10$ , 1а – вид сбоку  $\times 10$ ; 2 – Cr № 304, 802-II-2,  $a_1Cr = 2,9$  мм,  $\times 14$ , 2а – вид сбоку  $\times 14$ ; 9 – Pyg № 91, 802-II-2,  $a_1Pyg = 2,3$  мм,  $\times 14$ ; 10 – Pyg № 60, 802-II-1,  $a_1Pyg = 1,4$  мм,  $\times 21$

Фиг. 3 – 8. *Koldiniella convexa* Lazarenko, 1960

3 – Cr № 88, 802-II-2,  $a_1Cr = 11,7$  мм,  $\times 3,5$ , 3а – вид сбоку,  $\times 3,5$ , 3б – вид спереди,  $\times 3,5$ ; 4 – Cr № 62, 802-II-2,  $a_1Cr = 16,0$  мм,  $\times 2,5$ , 4а – вид сбоку,  $\times 2,5$ , 4б – вид спереди,  $\times 2,5$ ; 5 – Cr № 127, 802-II-2,  $a_1Cr = 15,0$  мм,  $\times 2,7$ , 5а – вид сбоку,  $\times 2,7$ , 5б – вид спереди,  $\times 2,7$ ; 6 – Pyg № 86, 802-II-2,  $a_1Pyg = 8,9$  мм,  $\times 3$ ; 7 – Pyg № 370, 802-II-1,  $a_1Pyg = 11,8$  мм,  $\times 2,5$ ; 8 – Cr № 364, 802-II-1,  $a_1Cr = 6,7$  мм,  $\times 6$

Фиг. 11. *Koldiniella orbiculata* N. Tchernysheva, 1960

11 – Cr № 288, 800-55в,  $a_1Cr = 4,0$  мм,  $\times 10$

Все из разреза р. Кулюмбэ:

Фиг. 1 – 10: низы кулюмбэйского региояруса, нганасанский горизонт, лона *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*

Фиг. 11: верхи самодийского региояруса, сахайский горизонт, лона *Bonneterrina sachaisca*

#### Таблица 12

Фиг. 1, 2. *Koldinia microphthalma* Kobayashi, 1943

1 – Cr № 90, 802-II-2,  $a_1Cr = 5,5$  мм,  $\times 7$ , 1а – вид сбоку,  $\times 7$ , 1б – вид спереди,  $\times 7$ ; 2 – Cr № 121а, 802-II-2,  $a_1Cr = 9,6$  мм,  $\times 4$ , 2а – вид сбоку,  $\times 4$ , 2б – вид спереди,  $\times 4$

Фиг. 3, 4. *Parakoldinia infima* (Lazarenko), 1968

3 – Cr № 82, 802-II-2,  $a_1Cr = 6,5$  мм,  $\times 6$ , 3а – вид сбоку,  $\times 6$ , 3б – вид спереди,  $\times 6$ ; 4 – Cr № 133, 802-II-2,  $a_1Cr = 6,0$  мм,  $\times 9$ , 4а – вид сбоку,  $\times 9$ , 4б – вид спереди,  $\times 9$

Фиг. 5. *Buttsia mala* sp. nov.

5 – Cr № 392, голотип, 802-II-2,  $a_1Cr = 2,7$  мм,  $\times 13$ , 5а – вид сбоку,  $\times 13$ , 5б – вид спереди,  $\times 13$ ; 5в – полупрофиль  $\times 13$

Фиг. 6, 7. *Bolaspidellus modestus* Lazarenko, 1968

6 – Cr № /298, 802-II-2,  $a_1Cr = 2,1$  мм,  $\times 20$ ; 7 – Cr № /420, 805-I-10,  $a_1Cr = 1,7$  мм,  $\times 23$

Все из разреза р. Кулюмбэ:

Фиг. 1 – 6: низы кулюмбэйского региояруса, нганасанский горизонт, лона *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*

Фиг. 7: верхи горбиячинского региояруса, энцийский горизонт, лона *Lepiduaspidis lepidus* – *Faciura premiera*

#### Таблица 13

Фиг. 1, 2 *Parakoldinia pusilla* (Lazarenko), 1968

1 – Cr № 215, 805-I-10,  $a_1Cr = 3,4$  мм,  $\times 10$ , 1а – вид сбоку  $\times 10$ ; 2 – Cr № 238, Cr, 805-II-6,  $a_1Cr = 2,8$  мм,  $\times 13$ , 2а – вид сбоку  $\times 13$

Фиг. 3. *Koldinia arealica* sp. nov.

3 – Cr № 124, голотип, 802-VIII-5,  $a_1Cr = 7,6$  мм,  $\times 5$ , 3а – вид сбоку  $\times 5$ , 3б – вид спереди,  $\times 5$

Фиг. 4 – 9. *Koldinia minor* Kobayashi, 1943

4 – Cr № 103, 802-VIII-2,  $a_1Cr = 9,5$  мм,  $\times 4$ , 4а – вид сбоку  $\times 4$ ; 5 – Pyg № 104, 802-VIII-2,  $a_1Pyg = 4,3$  мм,  $\times 6$ ; 6 – Pyg № 111, 802-VIII-1,  $a_1Pyg = 4,5$  мм,  $\times 6$ ; 7 – Cr № 109, 802-VIII-1,  $a_1Cr = 10,0$  мм,  $\times 3,5$ , 7а – вид сбоку,  $\times 3,5$ ; 8 – Cr № 110, 802-VIII-1,  $a_1Cr = 2,2$  мм,  $\times 17$ , 8а – вид сбоку,  $\times 17$ ; 9 – Cr № /139, 803-I-4,  $a_1Cr = 9,1$  мм,  $\times 4,5$ , 9а – вид сбоку,  $\times 4,5$

Фиг. 10. *Faciura premiera* Rosova, 1963

10 – Cr № 191, 805-I-10,  $a_1Cr = 11,6$  мм,  $\times 3,5$ , 10а – вид сбоку  $\times 3,5$

Все из разреза р. Кулюмбэ:

Фиг. 1, 2 10: верхи горбиячинского региояруса, энцийский горизонт, лона *Lepiduaspidis lepidus* – *Faciura premiera*

Фиг. 3 – 9: верхи кулюмбэйского региояруса, тавгийский горизонт, лона *Koldinia minor* – *Pesaiella perfida*

#### Таблица 14

Фиг. 1 – 3. *Pesaiella polyarica* (Rosova), 1963

1 – Cr № 405, 802-XIV-1,  $a_1Cr = 12,4$  мм,  $\times 3,5$ ; 2 – Cr № 408, 803-III-4,  $a_1Cr = 3,6$  мм,  $\times 12$ ;  
3 – Cr № 406, 803-III-1,  $a_1Cr = 9,8$  мм,  $\times 4$

Фиг. 4. *Pesaiella* aff. *polyarica* (Rosova), 1963

4 – Cr № 410, 803-V-2,  $a_1Cr = 4,5$  мм,  $\times 10$

Фиг. 5 – 8. *Labiostrella vera* Rosova, 1964

5 – Cr № 419, 803-III-4,  $a_1Cr = 4,7$  мм,  $\times 8$ ; 6 – D № 418, 803-II-5a,  $a_1D = 11,2$  мм,  $\times 5$ ; 7 – тот же, что и фиг. 6,  $a_1Cr = 4,3$  мм,  $\times 6$ ; 8 – Cr № 294, 802-IX-1,  $a_1Cr = 5,0$  мм,  $\times 8$

Фиг. 9. *Faciura casca* sp. nov.

9 – Cr № 438, голотип, 803-IX-2,  $a_1Cr = 5,0$  мм,  $\times 8$

Фиг. 10. *Sigmocheilus delicatus* Lazarenko, 1968

10 – Cr № 437, 802-XIV-1,  $a_1Cr = 10,0$  мм,  $\times 4,5$

Фиг. 11, 12. *Sukhanaspis* sp.

11 – Cr № 284 (слепок), 803-II-5б,  $a_1Cr$  (фрагмент) = 13,9 мм,  $\times 3$ ; 12 – Cr № 422, 803-II-5б,  $a_1Cr$  (фрагмент) = 14,0 мм,  $\times 3$ ; 12a – полупрофиль,  $\times 3$

Все из разреза р. Кулюмбэ:

Фиг. 1, 9, 10: верхи горбиячинского региояруса, энцийский горизонт, лона *Lepiduaspidis lepidus* – *Faciura premiera*

Фиг. 2, 4, 5: низы горбиячинского региояруса, мадуйский горизонт, лона *Acidaspidina plana* – *Maduina composita*

Фиг. 3, 6 – 8, 11, 12: верхи кулюмбэйского региояруса, тавгийский горизонт, лона *Koldinia minor* – *Pesaiella perfida*

#### Таблица 15

Фиг. 1 – 11. *Pauciella prima* (Lazarenko), 1960

1 – Cr № 404, 803-III-2,  $a_1Cr = 2,1$  мм,  $\times 16$ , 2 – Cr № 403, 803-III-1,  $a_1Cr = 2,0$  мм,  $\times 16$ ; 3 – Cr № 83, 802-II-2,  $a_1Cr = 1,8$  мм,  $\times 20$ , 3a – вид сбоку  $\times 20$ , 3б – вид спереди,  $\times 20$ ; 4 – Cr № 64, 802-II-2,  $a_1Cr = 2,7$  мм,  $\times 20$ ; 5 – Cr № 303, 802-II-3,  $a_1Cr \approx 2,3$  мм,  $\times 20$ ; 6 – Cr № 59, 802-II-1,  $a_1Cr = 1,7$  мм,  $\times 20$ ; 7 – Cr № 354, 802-I-7,  $a_1Cr = 0,8$  мм,  $\times 20$ ; 8 – Cr № 350, 802-I-7,  $a_1Cr = 1,5$  мм,  $\times 20$ ; 9 – Cr № 349b, 802-I-7,  $a_1Cr = 2,0$  мм,  $\times 20$ ; 10 – Cr № 287, 800-55в,  $a_1Cr = 2,5$  мм,  $\times 20$ ; 11 – Cr № 28, 800-43a,  $a_1Cr = 2,5$  мм,  $\times 20$

Фиг. 12, 13. *Pauciella spinosa* sp. nov.

12 – Cr № 415, 803-III-4,  $a_1Cr = 1,6$  мм,  $\times 23$ , 12a – вид сбоку  $\times 23$ ; 13 – Cr № 416, голотип, 802-XI-5,  $a_1Cr = 3,0$  мм,  $\times 12$ , 13a – вид сбоку  $\times 12$

Все из разреза р. Кулюмбэ:

Фиг. 1, 2: верхи кулюмбэйского региояруса, тавгийский горизонт, лона *Koldinia minor* – *Pesaiella perfida*

Фиг. 3 – 6: низы кулюмбэйского региояруса, нганасанский горизонт, лона *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*

Фиг. 7 – 11: верхи самодийского региояруса, сахайский горизонт, лона *Bonneterrina sachaiica*

Фиг. 12, 13: низы горбичинского региояруса, мадуйский горизонт, лона *Acidaspidina plana* – *Maduina composita*

## Таблица 16

Фиг. 1. *Kuraspis* sp.

1 – Cr № 394, 803-I-3,  $a_1Cr = 2,7$  мм (с учетом **SpO**),  $\times 15$

Фиг. 2, 3. *Kuraspis acricula* Rosova, 1963

2 – Cr № 89, 803-V-2,  $a_1Cr = 2,9$  мм,  $\times 14$ ; 3 – Cr № 409, 803-V-13,  $a_1Cr = 2,9$  мм,  $\times 12$

Фиг. 4, 5. *Kuraspis antiquus* Rosova, 1964

4 – Cr № 113/967, голотип, пачка P-12 (Розова, 1964, табл. XV, фиг. 10),  $a_1Cr \approx 4,0$  мм,  $\times 8$ ,

4а – вид сбоку  $\times 8$ ; 4б – вид спереди  $\times 8$ ; 5 – Cr № 85а, 802-II-2,  $a_1Cr = 2,2$  мм,  $\times 18$

Фиг. 6 – 9. *Caulaspina convexa* Rosova, 1963

6 – Cr № 397, 803-II-5b,  $a_1Cr = 1,9$  мм,  $\times 20$ ; 7 – Cr № 396, 803-II-5,  $a_1Cr = 2,9$  мм,  $\times 13$ ; 8 –

Cr № 331, 803-I-3b,  $a_1Cr = 1,6$  мм,  $\times 23$ , 8а – вид сбоку  $\times 23$ ; 8б – вид спереди  $\times 23$ ; 9 – Cr № 395, 802-II-12,  $a_1Cr = 1,8$  мм,  $\times 16$

Фиг. 10. *Caulaspina vetuse* sp. nov.

10 – Cr № 353, голотип, 802-I-7,  $a_1Cr = 1,9$  мм,  $\times 19$ , 5а – вид сбоку  $\times 19$

Фиг. 11. *Bolaspidina?* sp.

11 – Cr № 421, 803-III-4,  $a_1Cr = 2,2$  мм,  $\times 15$

Все из разреза р. Кулюмбэ:

Фиг. 1, 6 – 8: верхи кулюмбэйского региояруса, тавгийский горизонт, лона *Koldinia minor* – *Pesaiella perfida*

Фиг. 2, 3, 11: низы горбичинского региояруса, мадуйский горизонт, лона *Acidaspidina plana* – *Maduina composita*

Фиг. 4, 5, 9: низы кулюмбэйского региояруса, нганасанский горизонт, лона *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*

Фиг. 10: верхи самодийского региояруса, верхи сахайского горизонта, лоны *Bonneterrina sachaica*

## Таблица 17

Фиг. 1 – 4. *Modocia?* aff. *integella* Rosova, 1964

1 – Cr № 112, 802-VIII-5,  $a_1Cr = 10,3$  мм,  $\times 4$ , 1а – вид сбоку  $\times 4$ , 1б – вид спереди,  $\times 4$ ; 2 –

Cr № 123, 802-VIII-5,  $a_1Cr = 10,7$  мм,  $\times 4$ ; 3 – Cr № 401, 802-II-2,  $a_1Cr = 19,0$  мм,  $\times 2,5$ ; 4 –

Cr № 402, 802-II-2,  $a_1Cr = 8,5$  мм,  $\times 5$ , 4а – вид сбоку  $\times 5$

Фиг. 5, 6. *Modocia?* *integella* Rosova, 1964

5 – Cr № 141, 803-I-8,  $a_1Cr = 11,4$  мм,  $\times 3,5$ ; 5а – вид сбоку  $\times 3,5$ , 5б – вид спереди,  $\times 3,5$ ; 6 –

Cr № 142, 803-I-8,  $a_1Cr = 12,7$  мм,  $\times 3,5$

Фиг. 7, 8. *Onchonotellus? privus* Rosova, 1968

7 – Cr № 285/971, голотип, пачка 12, слой 1 (Розова, 1968, табл. I, фиг. 5),  $a_1Cr = 9,1$  мм,  $\times 4$ ; 7а – вид сбоку  $\times 4$ ; 7б – вид спереди  $\times 4$ ; 8 – Cr № 96, 802-II-2,  $a_1Cr = 6,3$  мм,  $\times 6$ ; 8а – вид сбоку  $\times 6$ ; 8б – вид спереди  $\times 6$

Все из разреза р. Кулюмбэ:

Фиг. 1, 2, 5, 6: верхи кулюмбэйского региояруса, тавгийский горизонт, лона *Koldinia minor* – *Pesaiella perfida*

Фиг. 3, 4, 7, 8: низы кулюмбэйского региояруса, нганасанский горизонт, лона *Koldiniella convexa* – *Pedinocephalites divulgatus*

#### Таблица 18

Фиг. 1. *Maduina?* sp.

1 – Cr № 152, 803-VI-2,  $a_1Cr = 2,5$  мм,  $\times 17$ , 1а – вид сбоку,  $\times 17$ , 1б – вид спереди  $\times 17$

Фиг. 2 – 5. *Maduina sibirica* (Rosova), 1963

2 – Cr № 428, 802-XIV-1,  $a_1Cr = 7,4$  мм,  $\times 6$ ; 3 – Cr № 427, 803-V-5,  $a_1Cr \approx 5,5$  мм,  $\times 9$ ; 4 – Cr № 426, 803-IV-1,  $a_1Cr = 2,5$  мм,  $\times 18$ ; 5 – Cr № 424, 803-III-10,  $a_1Cr = 9,5$  мм,  $\times 5$ , 5а – вид сбоку,  $\times 5$

Фиг. 6, 7, 9, 10. *Maduina composita* (Rosova), 1963

6 – Cr № 425, 803-III-10,  $\times 4,5$ ; 7 – Cr № 425а, тот же, что и на фиг. 6,  $a_1Cr = 5,5$  мм,  $\times 9$ ; 9 – Cr № 204, 803-III-10,  $a_1Cr = 7,8$  мм,  $\times 5$ ; 9а – вид сбоку,  $\times 5$ ; 9б – вид спереди  $\times 5$ ; 10 – Cr № 423, 803-III-3,  $a_1Cr = 6,3$  мм,  $\times$

Фиг. 8. ?*Maduina composita* (Rosova), 1963

8 – Pyg № 425b, тот же, что и на фиг. 6, 803-III-10,  $a_1Pyg = 4,5$  мм,  $\times 6$

Все из разреза р. Кулюмбэ:

Фиг. 1, 2: верхи горбьячинского региояруса, энцийский горизонт, лона *Lepiduaspidina lepidus* – *Faciura premiera*

Фиг. 3 – 10: низы горбьячинского региояруса, мадуйский горизонт, лона *Acidaspidina plana* – *Maduina composita*

#### Таблица 19

Фиг. 1. *Lepiduaspidina lepidus* (Lazarenko), 1968

1 – Cr № 445, 802-XIV-1 проверить слой,  $a_1Cr = 7,0$  мм,  $\times 6$

Фиг. 2, 3. *Raashelina sinarealica* sp. nov.

2 – Cr № 435, голотип, 803-VIII-4,  $a_1Cr \approx 1,2$  мм,  $\times 18$ , 2а – вид сбоку,  $\times 18$ ; 3 – Cr № 434, 803-VIII-4,  $a_1Cr = 0,9$  мм,  $\times 34$

Фиг. 4. *Yurakia yurakiensis* Rosova, 1963

4 – Cr № 209, 805-III-30,  $a_1Cr = 2,5$  мм,  $\times 11$ , 4а – вид сбоку,  $\times 11$

Фиг. 5. *Yura longa* Rosova et Makarova, 2009

5 – Cr № 973/168, голотип, Ч-22а-II-1,  $a_1Cr = 3,2$  мм,  $\times 11$

Фиг. 6. *Cyclognathina* sp.

6 – Cr № 433, 803-IV-4,  $a_1Cr = 4,2$  мм,  $\times 10$

Фиг. 7. *Saonella saonica* Rosova, 1968

7 – Cr № 412, 803-IV-4,  $a_1Cr = 4,6$  мм,  $\times 10$

Фиг. 8 – 10. *Pterocephalia tenura* Rosova, 1963

8 – Cr № 113/1416, голотип, слой 14 (Розова, 1968, табл. IV, фиг. 13),  $a_1Cr = 10,5$  мм,  $\times 5$ ,

8а – полупрофиль,  $\times 5$ ; 9 – D № 431, 803-III-13а,  $a_1D$  (фрагмент) = 24 мм,  $\times 2,3$ ; 10 – D № 430, 803-III-13а,  $a_1D = 23$  мм,  $\times 2,7$

Фиг. 11. *Pterocephalia* aff. *tenura* Rosova, 1963

11 – Cr № 739/59, Ч-11-I-3,  $a_1Cr = 12,3$  мм,  $\times 4$

Разрез р. Кулюмбэ:

Фиг. 1 – 3: верхи горбиячинского региояруса, энцийский горизонт, лона *Lepiduaspidis lepidus* – *Faciura premiera*

Фиг. 4: низы тукаландинского региояруса, юракийский горизонт, лона *Yurakia yurakiensis* – *Eoacidaspis salairica*

Фиг. 6 – 10: низы горбиячинского региояруса, мадуйский горизонт, лона *Acidaspidina plana* – *Maduina composita*

Разрез р. Чопко:

Фиг. 5: подошва новотукаландинского региояруса, лоны *Irvingella norilica*

Фиг. 11: средняя часть мокутейского региояруса, лона *Mokutella mokuteica*

#### Таблица 20

Фиг. 1, 2. *Eoapatokephalus antiquus* sp. nov.

1 – Cr № 256, голотип, 811-62,  $a_1Cr = 6,0$  мм,  $\times 8$ ; 2 – Cr № 432, 811-16,  $a_1Cr = 4,1$  мм,  $\times 8,5$ ; 2а – полупрофиль,  $\times 8,5$

Фиг. 3. *Nuaya complicata* sp. nov.

3 – Cr № 439, голотип, 811-25,  $a_1Cr = 12,6$  мм,  $\times 3$

Фиг. 4. *Saukiella* sp.

4 – Cr № 442, 811-40,  $a_1Cr = 5,5$  мм,  $\times 8$

Фиг. 5. *Kirengina* sp.

5 – Cr № 441, 809-36,  $a_1Cr = 2,3$  мм,  $\times 12,5$

Фиг. 6. *Parakoldinia?* sp.

6 – Cr № 440, 809-36,  $a_1Cr = 17,8$  мм,  $\times 2$

Фиг. 7. *Dolgeuloma abunda* Rosova, 1963

7 – Cr № 443, 808-III-9,  $a_1Cr = 9,2$  мм,  $\times 3$

Фиг. 8, 9. *Eoacidaspis amplicauda* Lazarenko, 1968

8 – Cr № 243, 806-II-4,  $a_1Cr \approx 8,5$  мм,  $\times 5$ ; 9 – Cr № 212, 806-II-4,  $a_1Cr \approx 4,2$  мм,  $\times 9$

Фиг. 10. *Eoacidaspis entis* Rosova et Makarova, 2009

10 – Cr № 739/107, Ч-11-I-4,  $a_1Cr = 3,8$  мм,  $\times 7,5$

Фиг. 11. *Entsyna? triangulata* sp. nov.

11 – Cr № 239, 805-II-7,  $a_1Cr = 2,6$  мм,  $\times 14,5$

Фиг. 12. *Garbiella urvantsevi* Lazarenko, 1968

12 – Cr № 240, 805-II-7,  $a_1Cr = 2,5$  мм,  $\times 14$

Фиг. 13. *Sigmocheilus orientalis* Lazarenko, 1968

13 – Cr № 163, 805-II-7,  $a_1Cr = 13,3$  мм,  $\times 4$

Фиг. 14. *Lazarenkiura sibirica* (Lazarenko), 1968

14 – Cr № 192, 805-I-6,  $a_1Cr = 2,1$  мм,  $\times 14$

Фиг. 15. *Quebecaspis arealis* sp. nov.

15 – Cr № 245, голотип, 806-IV-5,  $a_1Cr = 5,2$  мм,  $\times 6$

Разрез р. Кулюмбэ:

Фиг. 1 – 4: нижний ордовик, ныйский горизонт, лона *Eoapatokephalus antiquus* – *Nyaya nyaensis*

Фиг. 5, 6: верхний кембрий, верхи хантайского региояруса, лопарский горизонт, лона *Loparella loparica* – *Plethopeltides magnus*

Фиг. 7: верхний кембрий, низы хантайского региояруса, мансийский горизонт, лона *Dolgeuloma abunda* – *Dolgeuloma dolganensis*

Фиг. 8, 9, 15: верхний кембрий, низы тукаландинского региояруса, юракийский горизонт, лона *Yurakia yurakiensis* – *Eoacidaspis salairica*

Фиг. 11 – 14: верхний кембрий, верхи горбьячинского региояруса, энцийский горизонт, лона *Lepiduaspidus lepidus* – *Faciura premiera*

Разрез р. Чопко:

Фиг. 10: средняя часть мокутейского региояруса, лона *Mokutella mokuteica*

Таблица 1

