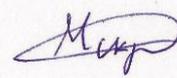


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
НАУКИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. Н.Л. ДОБРЕЦОВА
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

На правах рукописи



СКРИПНИКОВ МИХАИЛ СЕРГЕЕВИЧ

**АРХЕОЦИАТЫ, КРИБРИЦИАТЫ, С-, Sr-ИЗОТОПНЫЕ
ХАРАКТЕРИСТИКИ И БИОСТРАТИГРАФИЯ ИЗВЕСТНЯКОВ
НИЖНЕКЕМБРИЙСКОЙ ОЛДЫНДИНСКОЙ СВИТЫ (ЗАПАДНОЕ
ЗАБАЙКАЛЬЕ)**

1.6.2 - палеонтология и стратиграфия

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Научный руководитель:
Л.И. Ветлужских
кандидат геол.-минерал. наук

Улан-Удэ

2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ БИОСТРАТИГРАФИИ ОЛДЫНДИНСКОЙ СВИТЫ	9
ГЛАВА 2. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ И ТЕРМИНОЛОГИЯ	20
2.1. Палеонтологические исследования	20
2.2. Хемостратиграфические исследования	27
ГЛАВА 3. БИОСТРАТИГРАФИЯ ОЛДЫНДИНСКОЙ СВИТЫ НИЖНЕГО КЕМБРИЯ И РЕГИОНАЛЬНЫЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ.....	31
3.1. К проблеме возраста региональных стратиграфических единиц нижнего кембрия в ранге горизонтов.....	31
3.2. Комплексы археоциат олдындинской свиты и схема их развития в Удино-Витимском палеобассейне	39
3.3. Сравнительный анализ комплексов археоциат Западного Забайкалья и сопредельных территорий.....	47
3.3.1. Западное Забайкалье и Сибирская платформа.....	47
3.3.2. Западное Забайкалье и Алтае-Саянская складчатая область....	51
ГЛАВА 4. ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ОПИСАНИЯ.....	53
4.1. Систематика археоциат	53
4.2. Описание археоциат.....	55
4.3. Систематика крибрициат.....	151
4.4. Описание крибрициат.....	153
ГЛАВА 5. ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ И ХЕМОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ИЗВЕСТНЯКОВ ОЛДЫНДИНСКОЙ СВИТЫ	160
5.1. Вариации изотопов Sr и С в кембрийском океане и их связь с геосферными событиями.....	160

5.2. Разнообразие археоциат и вариации изотопов Sr и C известняков олдындинской свиты.....	164
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	169
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	171
ПРИЛОЖЕНИЕ. ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ И ПОЯСНЕНИЯ К НИМ	

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы. Кембрийский период – один из важнейших периодов в истории развития органического мира Земли, связанных со становлением скелетных организмов, в том числе и археоциат. Центром их диверсификации выступила Сибирская платформа, располагавшаяся в приэкваториальной области [Городницкий и др., 1978; Метелкин и др., 2012], откуда они мигрировали в палеобассейны складчатого обрамления Сибирской платформы в начале атдабанского века [Журавлева, 1968; Журавлева, 1979; Розанов, 1984; Zhuravlev, 1986; Тарлецков, 1996; Дебрени и др., 1989; Debrenne et al., 1999; Лучинина и др., 2013].

Археоциаты являются важной руководящей группой нижнего кембрия. На основе изучения их комплексов производится расчленение, региональная и межрегиональная корреляция нижнекембрийских отложений, а также проводятся региональные и глобальные палеогеографические реконструкции [Журавлева, 1968; Розанов, 1984; Zhuravlev, 1986; Debrenne et al, 1999; Бондаренко, Кемкин, 2006; Бондаренко, 2008; Kerner, Debrenne, 2013; Kheraskova et al., 2014; Гордиенко, 2021]. Богатые и хорошо охарактеризованные комплексы археоциат Сибирской платформы, наряду с трилобитами, легли в основу схемы ярусного расчленения нижнего кембрия [Решения..., 1959; Журавлева и др., 1969; Розанов, 1972; Ярусное..., 1984; Кембрий..., 1992; Розанов и др., 2008]. В связи с изменениями ярусного деления кембрийской системы в проекте Международной Стратиграфической Шкалы, встает вопрос о совершенствовании стратиграфических схем, как Общей, так и региональных.

Помимо этого, за последнее пятидесятилетие, усилиями советских - российских и зарубежных палеонтологов был сделан большой шаг вперед в изучении морфологии, эволюционного развития и систематики археоциат. В связи с этим, возникла необходимость в отборе и описании дополнительного палеонтологического материала с учетом новых данных по археоциатам, ввиду того, что многочисленные тематические исследования в Западном

Забайкалье были связаны с работами геолого-съёмочных партий Бурятского геологического управления и проводились в 60-х годах прошлого столетия [Язмир, 1967, 1968, 1972; Язмир, Далматов, 1975; Язмир, Далматов, Язмир, 1975].

Также были описаны крибрициаты [Скрипников, Ветлужских, 2020], которые первоначально считались личиночной формой существования археоциат [Вологдин 1964, 1966]. Наибольшее распространение данные организмы получили в кембрийских отложениях складчатого обрамления Сибирского кратона, и лишь единичные находки отмечаются в платформенных отложениях [Сундуков, Журавлев, 1989; Zhuravlev, Kruse, 2015].

Степень разработанности темы исследования. Наиболее полные сведения о строении и составе стратотипа олдындинской свиты были получены в процессе геологосъёмочных и тематических работ В.И. Дубченко, Ю.П. Бутовым, Э.Н. Зеленым, Ю.Н. Яновым, М.М. Язмиром, Б.А. Далматовым, В.Г. Беличенко, Э.П. Периновой, В.И. Алексеевым, И.Л. Васильевым, Р.С. Тарасовой. Богатый палеонтологический материал изучался М.М. Язмиром, Б.А. Далматовым, И.К. Язмир, И.Т. Журавлевой, А.Г. Вологдиным, Т.В. Янкаускасом, А.А. Терлеевым, Ю.П. Катюхой, В.А. Катюхой. В последнее десятилетие новые изотопные, стратиграфические и палеонтологические данные получены И.В.Гордиенко, С.В. Руженцевым, О.Р. Мининой, В.С. Ланцевой, Л.И. Ветлужских.

Цель работы. Всестороннее изучение таксономического разнообразия археоциат и крибрициат, а также установление возможной связи развития кембрийских фаунистических комплексов с геосферными событиями, на что указывают изменения изотопных характеристик.

Задачи исследования.

1. Описание археоциат и крибрициат в шлифах с определением видового и родового разнообразия.

2. Установление комплексов археоциат и их сопоставление с комплексами Сибирской платформы и Алтае-Саянской складчатой области (АССО).

3. Изучение изотопных характеристик органогенных известняков; сопоставление рубежей развития комплексов археоциат и изотопных вариаций в олдындинской свите.

Научная новизна. Получены новые данные по палеонтологической и биостратиграфической характеристике олдындинской свиты. Выявлены дополнительные таксоны, характерные для санаштыкгольского горизонта, что уточняет связь археоциатовых комплексов АССО и Западного Забайкалья. Впервые получены изотопные характеристики известняков, которые, совместно с палеонтологическими данными, становятся важным инструментом для внутри- и межрегиональной корреляции кембрийских отложений.

Теоретическая и практическая значимость работы. Детальная характеристика дополнительных таксонов нижнепалеозойских фаунистических комплексов олдындинской свиты может быть использована при модернизации региональной стратиграфической схемы Западного Забайкалья. Фактический материал, представленный в диссертационной работе, несомненно, имеет ценность для геолого-съёмочных работ и палеогеографических реконструкций.

Материал и методы исследования. Фактическим материалом явились органогенные известняки олдындинской свиты, содержащие обильную фауну археоциат и крибрициат, собранную соискателем во время полевых работ биостратиграфического отряда лаборатории геодинамики в 2015 и 2017 гг. в бассейне руч. Ульдзуйтуй из стратотипов горизонтов. Помимо этого, в процессе учебы в аспирантуре, научным руководителем к. г. - м. н. Л. И. Ветлужских были любезно предоставлены палеонтологические шлифы из личной коллекции, собранные ранее (2004, 2005) в процессе полевых работ по руч. Ульдзуйтуй и Хулудый. Итого было изучено более 700 шлифов.

Геохимические и С-, Sr-изотопные исследования проведены в 21 образце из трех палеонтологических горизонтов, содержащих фауну.

Защищаемые положения.

1. Детальное монографическое изучение археоциат (52 рода и 64 вида) и крибрициат (4 рода и 6 видов) олдындинской свиты позволило установить ботомский возраст сухореченского и хулудинского горизонтов Саяно-Байкальской горной области, которые сопоставляются соответственно с нижней (сухореченский) и средней (хулудинский) частью санаштыкгольского горизонта унифицированной схемы Алтае-Саянской складчатой области.

2. Таксономическое разнообразие археоциат в разрезах олдындинской свиты представлено тремя комплексами – ульдзуйтуйским, сухореченским и хулудинским. Для ульдзуйтуйского горизонта характерны формы археоциат с простой пористостью скелетных элементов, для сухореченского – с развитыми элементами стенок и интерваллюма (чешуи, кольца, козырьки и т.д.), для хулудинского – таксоны с морфопризнаками, образованных в результате перекомбинации (псевдорешетчатая наружная стенка, губчатая внутренняя стенка и т.д.).

3. С- и Sr-изотопные данные указывают на хемотратиграфическую обособленность каждого из горизонтов, выделенных на основе палеонтологического изучения. Сухореченский горизонт (ботомский ярус) характеризуется высоким биоразнообразием и обогащением тяжелыми изотопами углерода, в отличие от ульдзуйтуйского (атдабанский ярус) и хулудинского (ботомский ярус).

Степень достоверности и апробация работы. Опубликовано лично и в соавторстве 21 работа, в том числе 3 статьи в рецензируемых журналах из списка, рекомендованного ВАК РФ.

Результаты исследований докладывались на научных конференциях и совещаниях: Всероссийской научной конференции «Исследование природных феноменов и социально-экономических процессов в Азиатской

части России и Монголии (Улан-Удэ, 2015); V Международной конференции молодых ученых и специалистов памяти академика А.П. Карпинского (Санкт-Петербург, 2017); X, XII Международных научно-практических конференциях студентов, аспирантов и молодых ученых «Геология в развивающемся мире» (Пермь, 2017, 2019); XXVII, XXIX Всероссийских молодежных конференциях «Строение литосферы и геодинамика» (Иркутск, 2017, 2021); IV, V, VI Байкальских молодежных научных конференциях по геологии и геофизике (Улан-Удэ – Горячинск, 2017, 2019, 2021); XXIII, XXV Международных симпозиумах студентов и молодых учёных имени академика М.А. Усова (Томск, 2019, 2021); XVII Всероссийском научном совещании «Геодинамическая эволюция литосферы ЦАПП: от океана к континенту» (Иркутск, 2019); VI Российской конференции по проблемам геологии и геодинамики докембрия «Этапы формирования и развития протерозойской земной коры: стратиграфия, метаморфизм, магматизм, геодинамика» (Санкт-Петербург, 2019).

Структура, объем и содержание работы. Диссертация состоит из введения, 5 глав и заключения. Объем работы составляет 193 страницы. Диссертация также содержит 16 рисунков, 2 таблицы и 1 приложение. Список литературы включает 101 наименование.

Благодарности. Работа выполнена при поддержке бюджетного научного проекта лаборатории геодинамики ГИН СО РАН IX.124.1.3. (гос. номер АААА-А17-117011650013-4) и грантов РФФИ (проекты № 19-05-00312а, 19-05-00986а). Соискатель признателен своему научному руководителю к.г.-м.н. Л.И. Ветлужских, под чьим чутким руководством была выполнена настоящая работа, а также научному руководителю лаборатории геодинамики чл.-корр. РАН д.г.-м.н. И.В. Гордиенко, д.г.-м.н. О.Р. Мининой, к.г.-м.н. Д.А. Орсоеву, к.г.-м.н. Е.В. Кислову, к.б.н. Ф.И. Хензыхеновой (все – ГИН СО РАН, г. Улан-Удэ), чл.-корр. РАН д.г.-м.н. Б.Н. Шурыгину, д.г.-м.н. И.В. Коровникову, к.г.-м.н. Д.А. Токареву (все – ИНГГ СО РАН, г. Новосибирск), д.г.-м.н. И.В. Викентьеву (ИГЕМ РАН, г. Москва)

за высказанные замечания по выполненной работе. Автор выражает большую благодарность чл.-корр. РАН д.г.-м.н. А.Б. Кузнецову (ИГГД РАН, г. Санкт-Петербург) за неоценимую помощь и полученном опыте в проведении изотопных исследований. Диссертант также признателен к.х.н. Г.В. Константиновой, О.К. Кауровой, А.Ю. Крамчанинову (все - ИГГД РАН, г. Санкт-Петербург), В.Ф. Посохову (ГИН СО РАН, г. Улан-Удэ), к.х.н. О.В. Воиной (СПбГУ, г. Санкт-Петербург), чье участие в изотопных исследованиях известняков способствовало написанию данной работы.

Глава 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ БИОСТРАТИГРАФИИ ОЛДЫНДИНСКОЙ СВИТЫ

На территории Саяно-Байкальской горной области (СБГО) выделяются отложения всех отделов кембрия, охарактеризованных как трилобитами, так и археоциатами [Язмир, 1968; Язмир, Далматов, 1975; Ветлужских, 2007, 2011, 2012]. В настоящее время известно довольно большое количество кембрийских разрезов, однако обнажены они неодинаково. Отложения кембрия выходят на дневную поверхность в виде отдельных блоков или ксенолитов среди магматических и метаморфических образований в нескольких структурно-фациальных зонах. Автор настоящей работы придерживается схемы структурно-фациального районирования для нижнепалеозойского осадконакопления, разработанной ранее М.М. Язмиром и Б.А. Далматовым [Язмир и др., 1975] и дополненной Л.И. Ветлужских [Ветлужских, 2013], которая включает в себя следующие зоны – Удино-Витимскую, Бирамьино-Янгудскую, Ципинскую, Джидинскую, Окино-Китойскую, Хамсаринскую (Рисунок 1).

Соискателем рассматривается геологическое строение и биостратиграфия олдындинской свиты, развитой в пределах нижнепалеозойской Еравнинской подзоны Удино-Витимской структурно-фациальной зоны, входящей в состав Удино-Витимской островодужной системы [Гордиенко и др., 2010] (Рисунок 2).

Удино-Витимская зона охватывает южную часть Витимского плоскогорья, северо-восточную часть хребта Улан-Бургасы и южную часть

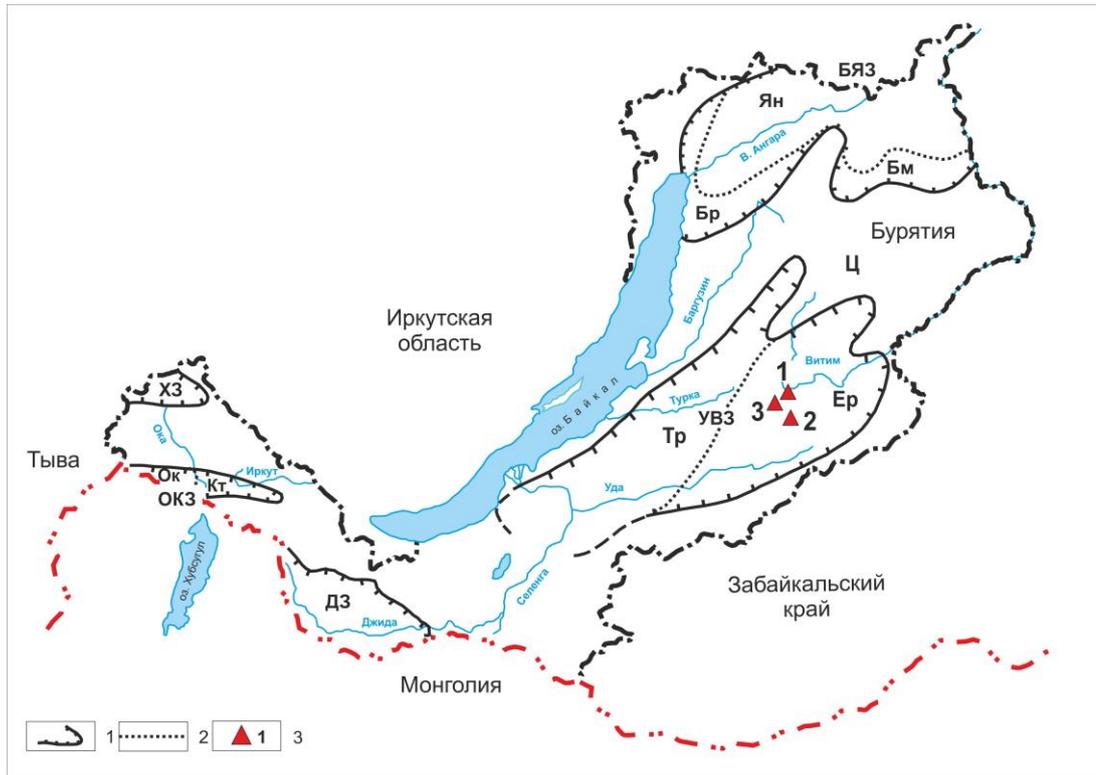


Рисунок 1 - Схема структурно-фациального районирования для нижнего палеозоя Саяно-Байкальской горной области [Ветлужских, 2013, с дополнениями автора]:

1 – границы зон; 2 – границы подзон; БЯЗ – Бирамьино-Янгудская зона, подзоны: Ян – Янгудская, Бр – Бирамьинская, Бм – Бамбуйская; Ц – Ципинская зона; УВЗ – Удино-Витимская зона, подзоны: Ер – Еравнинская, Тр – Туркинская; ДЗ – Джидинская зона, ОКЗ – Окино-Китойская зона, подзоны: Ок – Окинская, Кт – Китойская; ХЗ – Хамсаринская зона. 3 – точки отбора проб из разрезов олдындинской свиты. Цифрами обозначены бассейны: 1 – руч. Хулудый, 2 – руч. Ульдзуйтуй, 3 – р. Левая Олдында.

Икатского хребта, подразделяясь на две подзоны: внутреннюю Еравнинскую (Ер) и внешнюю Туркинскую (Тр). Еравнинская подзона включает южную часть Витимского плоскогорья, охарактеризованную рифогенными отложениями с кембрийской фауной и альгофлорой. Основание разреза раннего палеозоя здесь неизвестно. Вулканогенные образования и известняки олдындинской свиты, представлены нижним отделом кембрия [Ветлужских, 2011].

Первые данные, о широком распространении достоверных кембрийских отложений в пределах Еравнинской подзоны Удино-Витимской зоны в бассейне р. Левая Олдында были получены А.Ф. Колесовым и С.Н. Коровиным [Вологдин, 1962; Беличенко и др., 1962; Беличенко, 1969; Язмир и др., 1975; Беличенко, 1977; Постников и др., 1997]. Позднее там же находки

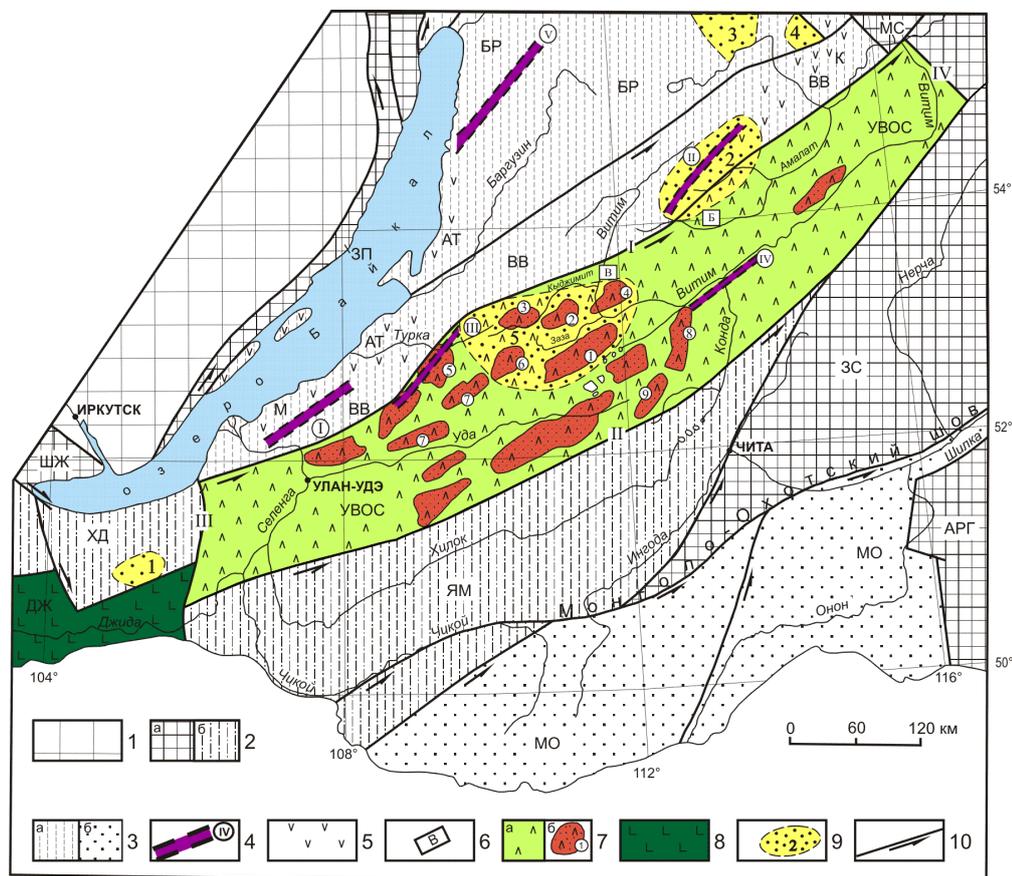


Рисунок 2 - Современное тектоническое положение Удино-Витимской островодужной системы среди докембрийских и палеозойских структур Забайкалья [Гордиенко и др., 2010 б]:

1 – Сибирский кратон; 2 – террейны: а) кратонные, AR-PR1: Западно-Прибайкальский – ЗП, Шарыжалгайский – ШЖ, Западно-Становой – ЗС, Аргунский – АРГ, Муйско-Становой – МС; б) метаморфические задуговых бассейнов, PZ: Хамардабанский – ХД, Яблоново-Малханский – ЯМ; 3 – турбидитовые террейны: (а) NPR₂₋₃ (Баргузинский – БР, Верхневитимский - ВВ), (б) PZ₂₋₃ (Монголо-Охотский – МО); 4 – неопротерозойские спрединговые зоны с фрагментами офиолитов (римские цифры в кружках): I – Бурлинская, II – Шаманская (Усой-Точерская), III – Абага-Оланская, IV – Юмурченская, V – Бирамьинская; 5 – фрагменты позднеопротерозойски и венд-кембрийских островных дуг в пределах Верхневитимского турбидитового террейна (Метешихинская – М, Ангино-Таланчанская – АТ, Келянская – К); 6 – участки широкого развития силлов метадолеритов в неопротерозойских метаморфических толщах Верхневитимского турбидитового террейна (Витимский – В, Байсинский - Б); 7 – Удино-Витимская островодужная система (УВОС) (а), с сохранившимися фрагментами венд-кембрийских вулcano-тектонических структур (б, арабские цифры в кружках): 1 – Еравнинская, 2 –

Олдындинская, 3 – Кыджимитская, 4 – Бейсыханская, 5 – Абагинская, 6 – Мылдылгенская, 7 – Курбино-Онинская, 8 – Джидотойская, 9 – Верхнекондинская; 8 – венд-нижнепалеозойская Джидинская островодужная система (Дж); 9 – фрагменты наложенных герцинских прогибов (арабские цифры внутри контура): 1 – Урминский, 2 – Багдаринский, 3 – Уакитский, 4 – Бамбуйско-Олингдинский, 5 – Ульдзутуйско-Химгильдинский; 10 – крупные тектонические разломы с элементами сдвигов, ограничивающие УВОС (I – Селенгино-Витимский, II – Тугнуй-Кондинский, III – Боргой-Большереченский, IV – Калакан-Каларский).

археоциат были повторены А.К. Гусевой и А.Г. Гарифулиным [Беличенко, 1960, 1969], где в кремевых мелкозернистых известняках были обнаружены: *Ajacyathus* sp., *Coscinyathus* sp., *C. simplex* Vol., *Loculicyathus membranivestites* Vol., *Protopharetra bipartita* Born. Это позволило пересмотреть возраст осадочных отложений Витимского плоскогорья, ранее считавшихся докембрийскими [Беличенко и др., 1960; Булгатов, 1961, Салоп, 1964].

В дальнейшем, нижнекембрийская фауна была обнаружена по руч. Ульдзутуй [Беличенко, 1969], что позволило расширить площадь распространения достоверно кембрийских отложений и подтвердить концепцию каледонид в развитии Саяно-Байкальской горной области [Павловский, 1956; Хренов, 1961; Волколаков, Язмир, 1966; Беличенко, 1977]. Большой вклад в изучение нижнего палеозоя Западного Забайкалья внес Л.И. Салоп в 40-50 гг. прошлого столетия. Экспедицией под его руководством были собран богатый палеонтологический материал, представленный в большинстве своем остатками археоциат. Полученные новые данные о геологическом развитии региона послужили основой для монографии «Нижний палеозой Средне-Витимской горной страны» [Салоп, 1954].

Первый сводный геологический разрез Еравнинской подзоны был составлен К.Е. Шахворстовой в 1948 г., где в его основании были выделены архейские высокометаморфизованные породы (гнейсы, кристаллические сланцы, мраморизованные известняки и амфиболиты). К кембрию была отнесена мощная толща (до 4000 м) конгломератов, хлоритовых и хлорит-серицитовых сланцев, филлитов, аркозовых и кварцевых песчаников,

светлых мраморизованных известняков, к верхнему палеозою - бурые аркозовые песчаники и эффузивы. С.Н. Коровиным нижнепалеозойские отложения были подразделены (снизу):

1. кварцевые фельзит-порфиры, порфириты и их туфы;
2. известняки с археоциатами и известковистые сланцы;
3. красноцветные песчаники.

Более метаморфизованные породы - парагнейсы, амфиболиты, мраморизованные известняки, конгломераты считались протерозойскими.

В.Г. Беличенко в Еравнинской подзоне были выделены три свиты кембрийского возраста: химгильдинская (алданского яруса нижнего кембрия), олдындинская (ленского яруса нижнего кембрия) и иташинская (верхнего кембрия). В состав химгильдинской свиты были отнесены терригенные породы и вулканиты; к олдындинской – археоциатовые известняки с подчиненным количеством вулканогенного материала; в иташинскую – пестроцветные молассовые отложения [Беличенко и др., 1962; Беличенко, 1969, 1977; Язмир и др., 1975]. Позднее Ю.П. Бутовым, Б.А. Далматовым и М.М. Язмиром было установлено, что карбонатные породы стратотипа олдындинской свиты представляют собой лишь линзы в вулканогенной толще [Бутов, 1996]. Поэтому, в состав свиты, помимо известняков, были включены и вмещающие их вулканиты, а в составе химгильдинской свиты остались только терригенные отложения. Поэтому, возраст олдындинской свиты стал датироваться нижним кембрием, химгильдинской – средним кембрием, иташинской – верхним кембрием-нижним ордовиком [Язмир и др., 1975; Гордиенко, 1987, 2006; Гордиенко и др., 2006, 2010б; Фишев и др., 2011].

Таким образом, олдындинская свита, выделенная в пределах Еравнинской подзоны Удино-Витимской структурно-фациальной зоны, включала в своем составе лавовые пирокластические и субвулканические фации и образованные в тесной ассоциации с первыми, известняки с

биогермными археоциатово-водорослевыми постройками и осадочно-вулканогенные толщи [Язмир и др., 1975; Кременецкий, Далматов, 1988].

М.М. Язмиром [Язмир и др., 1963; Гордиенко и др., 2013; Платов и др., 2013] в бассейне р. Левая Олдында был выделен и описан стратотипический разрез, который представлен (снизу):

1. Зеленовато-серые массивные псаммито-псефитовые туфы кислых эффузивов - 60 м
2. Темно-зеленые массивные андезиты - 120 м
3. Тонкое переслаивания туффитов, карбонатизированных туфов и туфопесчаников с линзами органогенных известняков - 160 м
4. Темно-серые массивные туфы смешанного состава - 150 м
5. Тонкое переслаивание туффитов и туфов с линзами органогенных известняков - 100 м
6. Темно-зеленые массивные андезиты - 50 м
7. Зеленовато-серые массивные риолиты - 180 м
8. Зеленовато-серые массивные кристалло-литокластические туфы кислых эффузивов - 240 м
9. Темно-зеленые массивные андезиты - 60 м
10. Темно-серые массивные псефитовые и алевро-псефитовые туфы смешанного состава - 80 м
11. Темно-серые массивные, реже полосчатые дациты - 50 м
12. Темно-серые массивные алевро-псаммитовые туффиты - 90 м
13. Темно-зеленые массивные андезиты - 70 м
14. Светло-серые, желтовато-серые массивные псефитовые туфы кислых эффузивов - 90 м
15. Темно-зеленые массивные андезиты - 100 м
16. Серые, темно-серые массивные псаммито-псефитовые туфы смешанного состава - 90 м
17. Переслаивание туффитов, туфов, кислых эффузивов с прослоями и линзами органогенных известняков - 160 м

18. Темно-зеленые массивные андезиты - 110 м
19. Светло-серые массивные псаммито-псефитовые туфы смешанного состава - 250 м
20. Серые, желтовато-серые массивные риолиты - 130 м.

Мощность свиты в стратотипе составляла 2340 м.

Отличительной чертой этого разреза является незначительное распространение известняков, слагающих единичные маломощные (1-2 м) прослои. И.Т. Журавлевой [Беличенко, 1969, 1977] из них были определены археоциаты: *Coscinocyathus simplex* Vol., *C. gornucopiae* Born., *Ajacicyathus* sp., *A. ampulus* Vol., *Protopharetra* sp., *P. dipartia* Vol., *P. vesiculosa* Born., *Archaeolynthus* sp., *Loculicyathus membranivestites* Vol., *Batchatocyathus* sp., *Tabulacyathus* sp., что позволило датировать известняки поздним атдабаном.

Олдындинская свита, развитая по руч. Ульдзуйтуй и Хулудый, сложена дацитами, андезитами и археоциатовыми известняками, в меньшей степени туффитами, туфоалевролитами, вулканомиктовыми песчаниками. Известняки слагают или линзообразные, удлиненные по простиранию вмещающих пород, или изометричные тела размером до первых сотен метров [Фишев и др., 2011].

Впервые биостратиграфическая схема нижнекембрийских отложений данного региона была предложена А.Г. Вологдиным [Вологдин, 1961; Вологдин, 1962б; Язмир и др., 1968]. Привязываясь к разработанной им для Средне-Витимской горной стране схеме, в бассейне р. Лево́й Олдынды были выделены аналоги верхней янгудасписовой и чанселориевой зон. Последняя из них, получила название «локулициатовой». Позднее, исследователь полностью включил стратиграфо-палеонтологический материал по р. Лево́й Олдынде, собранный А.Н. Булгатовым [Булгатов, 1961], в состав предложенной им единой для севера Бурятии схемы. Неудовлетворительная стратиграфическая привязка палеонтологического материала, недостаточное его количество, отсутствие стратотипических разрезов и сведение воедино

разнородных в палеоструктурном и палеобиогеографическом отношении областей являлись главными ее уязвимыми сторонами [Язмир, 1968].

После работ А.Г. Вологодина, исследования биостратиграфии региона нашли отражение в "Материалах к биостратиграфическому расчленению палеозойских отложений Бурятской АССР" [Язмир и др., 1963]. Детальные исследования проводились в 1961-1963 гг., в том числе на южной окраине Витимского плоскогорья (р. Левая Олдында, Кыджимит, Зазинско-Еравнинский водораздел). Анализ комплексов ископаемых организмов позволил выделить восемь палеонтологических горизонтов в Средне-Витимской горной стране и пять - на южной окраине Витимского плоскогорья. Наиболее ценными в палеонтологическом и стратиграфическом плане явились выходы органогенных известняков по руч. Ульдзуйтуй, содержащих обильные остатки археоциат.

Так Б.А. Далматовым в 1959 г., и И.Т. Журавлевой в 1960 г. были проведены исследования известняков по руч. Ульдзуйтуй, и, по заключению последней, собранные археоциаты позволяют выделить в пределах Удино-Витимской зоны четыре комплекса: обедненный базаихский, нижний базаихский, верхний базаихский и аналог санаштыкгольского. Уже тогда И.Т. Журавлева отмечала сходство комплексов археоциат Западного Забайкалья с комплексами Алтае-Саянской складчатой области, что позволило позднее выделить три комплекса:

1. Базаихский (нижний): *Archaeolynthus* sp., *Ajacyathus khemtschikensis* Vol., *Robustocyathus* sp., *Dictyocyathus?* sp., *Szeczyathus?* sp., *Ethmophyllum* sp.

2. Базаихский (верхний): *Ajacyathus* sp., *Archaeolynthus* sp., *Robustocyathus* sp., *Tumulocyathus pustulatus* Vol., *Ethmophyllum* sp., *Kijacyathus* sp. nov., *Carinacyathus* sp. nov., *Nochoroicyathus spinosus* Vol., *Clathricoscinus* sp., *Protopharetra laqueata* Vol., *Dictyocyathus tuvaensis* Vol., обильные водоросли, брахиоподы, трилобиты;

3. Комплекс, близкий санаштыкгольскому: *Archaeolynthus tubexternus* Vol., *A. nalivkini* Vol., *Dokidocyathus* sp., *Ajacyathus khemtchikensis* Vol., *A.* sp., *Tumulocyathus pustulatus* Vol., *T.* sp., *Robutocyathus* sp. nov., *Leptosocyathus* sp., *Rossocyathella* sp. nov., *Ethmophyllum vermiculatum* Vol., *Kijacyathus chomentovskii* Zhur., *Coscinocyathus dianthus* Born., *Formosocyathus* sp. nov., *Nochoroicyathus* sp., *N. spinosus* Vol., *Geocyathus* sp. nov., *Composicyathus* sp. nov., *Ethmophyllidae* gen. et. sp. nov., *Porocyathus* sp., *P. mirabilis* Zhur., *Loculicyathus membranivestites* Vol., *Syringocnematidae* gen. et. sp. nov., *Paranacyathus* sp., *Protopharetra laqueata* Vol., *P. ertaschkense* Vol., *Dictyocyathus* sp., *D. tuvaensis* Vol. [Журавлева, 1963].

По руч. Хулудый, в светло-розовых известняках И.Т. Журавлевой определены археоциаты *Ajacyathus khemtchikensis* Vol., *A. salebrosus* Vol., *A. ijizkii* Toll, *Ajacyathus* aff. *ampulus* Vol., *Ajacyathus* cf. *primitivus* Vol., *Batchatocyathus* sp., *Siringocnema tschernovi* Zhur., *Coscinocyathus simplex* Vol., *C. cornucopiae* Born., *Loculicyathus membranivestites* Vol., *Leptosocyathus* cf. *regularis* Vol., *Nochoroicyathus howelli* Vol., *Nochoroicyathus* cf. *spinosus* Vol., *Protopharetra* sp., *Tumulocyathus* cf. *pustulatus* Vol., *Archaeolynthus solidimurus* Vol., *Ethmophyllum* cf. *mirabilis* Zhur., *Paranacyathus* sp., водоросли *Tubulophyton*, *Epiphyton*, *Razumovskia* и редкие сечения трилобитов [Беличенко, 1969].

Т.В. Янкаускас в олдындинской свите обнаружил крибрициат [Янкаускас, 1972, 1973], что расширило палеонтологическую характеристику нижнекембрийских отложений Забайкалья. Впервые описанные А.Г. Вологдиным в 1932 г., крибрициаты были приняты как личиночная форма археоциат, учитывая общие черты их морфологии [Вологдин, 1957а, 1964, 1966]. Впоследствии, эти проблематичные организмы были обнаружены в нижнекембрийских отложениях складчатого обрамления Сибирской платформы: в Западном и Восточном Саянах, на Урале, в Западном и Восточном Забайкалье [Янкаускас, 1969, 1972], в Приморье [Окунева, 1973],

в Монголии [Саютина, 1985]. Редкие находки отмечались на Сибирской платформе [Сундуков, Журавлев, 1989].

В 1963 г. в пределах Еравнинской подзоны Удино-Витимской структурно-фациальной зоны было открыто Озерное свинцово-цинковое колчеданное месторождение стратиформного типа, что позволило провести детальные стратиграфические исследования с отбором палеонтологического материала [Васильев и др., 1972; Язмир, 1972; Васильев, 1977], чему способствовало бурение глубоких скважин. Богатый комплекс органических остатков, в большинстве своем археоциат, был обнаружен на рудных участках Звездном, Октябрьском, Назаровском, Восточном, Туркуле, Перевальном, Таежном, Солнечном и Озерном. Этот факт послужил толчком к проведению биостратиграфической корреляции на всей изученной территории, несмотря на ряд отрицательных объективных факторов. Карбонатные породы рудных участков, имея неравномерное распределение органики, обладали малой мощностью в рудоносной толще, что затрудняло выявить взаимоотношения с породами стратотипа. Эти отрицательные факторы потребовали массового отбора палеонтологического материала с сочетанием палеонтологического и литологического методов корреляции. Стоит отметить, что в результате биостратиграфических работ было выделено и описано значительное количество таксонов археоциат, водорослей и раковинных организмов, что нашло отражение в ряде работ [Язмир, 1972; Васильев и др., 1973; Язмир и др., 1975; Васильев, 1977].

Наиболее полный разрез олдындинской свиты в пределах Еравнинского рудного узла вскрыт скважиной № 32 [Васильев, 1977, Гордиенко и др., 2010б, Гордиенко, Нефедьев, 2015] при разведке глубоких горизонтов Озернинского колчеданно-полиметаллического месторождения. Накопление и анализ палеонтологического материала способствовали выделению Б.А. Далматовым и М.М. Язмиром [Язмир и др., 1967; Язмир, 1968; Язмир и др., 1975; Постников и др., 1997; Фишев и др., 2011] трех, а позднее и четырех палеонтологических горизонтов с местными названиями -

нижнеульдзуйтуйский, верхнеульдзуйтуйский, сухореченский и хулудинский. В результате сопоставления М.М. Язмиром нижекембрийских комплексов Саяно-Байкальской горной области (СБГО) с комплексами унифицированной схемы АССО было показано, что нижнеульдзуйтуйский, верхнеульдзуйтуйский, сухореченский комплексы сопоставимы с базаихским и камешковским комплексами, а хулудинский комплекс отвечает низам санаштыкгольского горизонта или является переходным между камешковским и санаштыкгольским [Язмир, 1967; Постников и др., 1997]. В дальнейшем, горизонты рассматривались в ранге слоев и коррелировались с богградским горизонтом раннего кембрия унифицированной схемы, а аналоги санаштыкгольского уровня здесь уже не выделялись [Язмир и др., 1975].

В последующие годы в биогермных известняках по руч. Ульдзуйтуй определены археоциаты (определения А.Ю. Журавлева, ПИН РАН) – *Archaeolynthus enervates* Jazmir, *Annulocyathus nuperus* Jazmir, *Capsulocyathus* sp., *Tumulocyathus* sp., *Coscinocyathus* sp., *Ladaecyathus?* sp., *Cambrocyatellus* sp., *Irinaecyathus grandiperforatus* Vologdin, крибрициаты, обызвествленные цианобактерии, обломки трилобитов и раковинной фауны [Платов и др., 2016]. В.А. Лучининой (ИГНИГ, г. Новосибирск) и Ю.П. Катюхой (ГФУП «Бурятгеоцентр», г. Улан-Удэ), в ульдзуйтуйских известняках установлены *Syringocoscinus* sp., *Rotundocyathus* sp., *Loculicyathus* sp., *Coscinocyathus euspinosus* Zhuravleva, *C. dianthus* Borneman, *Archaeolynthus enervatus* Jazmir, *Tumuliolynthus* sp., *Ethmophyllum* sp., *Protopharetra* sp., что говорит об атдабанско-ботомском возрасте органогенных известняков.

По руч. Хулудый В.А. Катюхой (ГФУП «Бурятгеоцентр», г. Улан-Удэ) были собраны и определены: *Coscinocyathus* aff. *dianthus* Borneman, *Ajacicyathus* cf. *placidus* Jazmir, *Aldanocyathus* ex gr. *belvedere* Rozanov, *Ethmophyllum pseudocostatum* Jazmir, *Tumulolynthus* sp., *Fransuasaecyathus* sp., *Tumulifungia* sp., *Retecyathus regularis* Krasnopreeva.

В последние годы получены новые данные по стратиграфии и магматизму исследованной территории [Гордиенко, 2010; Руженцев и др.,

2009, 2010; Минина и др., 2013; Платов и др., 2016]. Работами И.В. Гордиенко с соавторами в пределах Западного Забайкалья была выделена и изучена Удино-Витимская островодужная система (УВОС), в составе которой олдындинская свита играла основную роль, сформировавшаяся на позднебайкальском фундаменте и включающая как каледонские, так и тесно связанные с ними герцинские структуры [Гордиенко, 2006, 2010, 2013]. Сохранившиеся фрагменты УВОС объединены в отдельные вулканотектонические структуры (ВТС): Еравнинская, Олдындинская, Кыджимитская и другие (Рисунок 1) [Гордиенко и др., 2010].

Объем и состав олдындинской свиты в настоящее время пересмотрен. Из ее состава была выделены сурхобтинская свита (C_{2-3sb}), сложенная основными и средними вулканогенными породами, [Гордиенко и др., 2010], а также карбонатно-терригенные отложения девона и карбона [Руженцев и др., 2009; Руженцев и др., 2010; Минина и др., 2013]. В иташинской и химгильдинской свитах обнаружены фауна и альгофлора девона-карбона, что говорит о позднепалеозойском возрасте осадконакопления [Гордиенко и др., 2006, 2010; Минина и др., 2012, 2013].

В настоящий момент, олдындинская свита общепризнанно считается вендской - раннекембрийской [Фишев и др., 2011; Платов и др., 2013], но, полученные новые данные о кембрийско-раннеордовикском возрасте андезидацитов ($470,4 \pm 3,8$ млн лет и $466,1 \pm 3,6$ млн лет) левобережья руч. Ульдзуйтуй [Руженцев и др., 2012] позволяют предположить, что вулканизм зоны имел место быть в изолированных ареалах в среднем ордовике, наряду с терригенным осадконакоплением [Руженцев и др., 2012; Ланцева, 2014; Гордиенко, 2021].

Глава 2. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ И ТЕРМИНОЛОГИЯ

2.1. Палеонтологические исследования

Работа соискателя по изучению нижнекембрийских отложений сводилась к палеонтологическим определениям органических остатков, и

определения геохимических и изотопных характеристик известняков. Вся исследовательская деятельность проходила в два этапа – полевой и камеральный.

Во время полевых работ изучались условия залегания карбонатных построек и их взаимоотношения с вулканическими породами. Органогенные известняки просматривались под лупой, где на выветрелых поверхностях хорошо были видны поперечные и продольные срезы кубков. В ряде случаев, представлялось возможным произвести предварительные определения археоциат (до уровня рода). Крибрициаты, ввиду более мелких, по сравнению с археоциатами, размеров, совершенно не различимы на выветрелой поверхности породы.

Лабораторное изучение археоциат и крибрициат велось соискателем с помощью прозрачных ориентированных шлифов (Рисунок 3) под биноклями МБС-9, ЛОМО МСП-1 в проходящем свете. В шлифах необходимо было изучить строение, количество и размерность элементов скелета, которые являются важными факторами для определения таксономических категорий разного ранга [Журавлева, 1954].

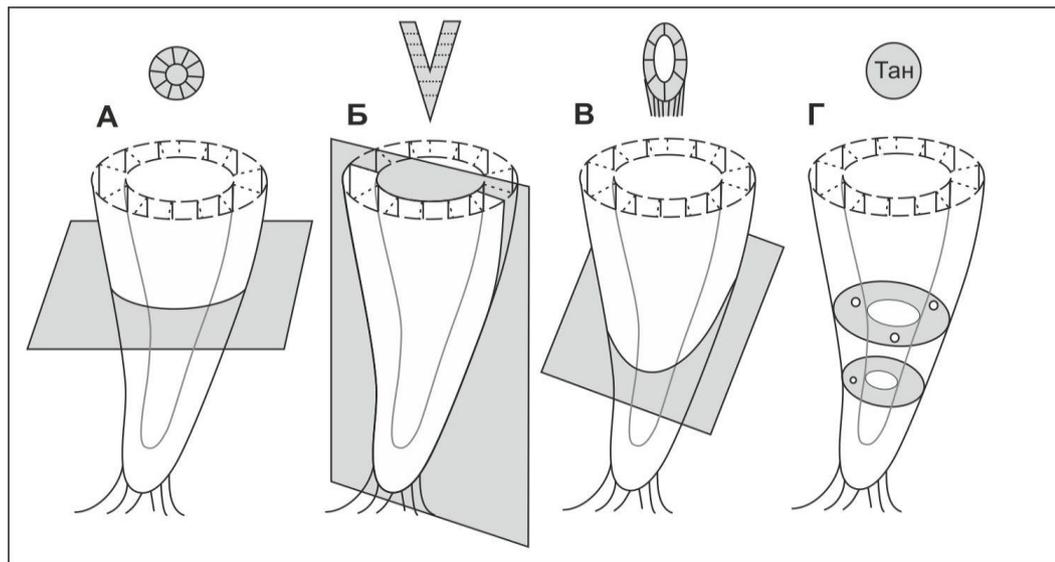


Рисунок 3 - Различная ориентация шлифов, используемая при изучении археоциат [Kerner, 2012, с дополнениями автора]: А – поперечный срез, Б – продольный срез, В – скошенный срез, Г – тангенциальное сечение.

Исторически сложилось, что большее внимание исследователями археоциат было уделено представителям *Regularia* ввиду их более простого строения кубка, нежели *Irregularia*. Поэтому им посвящены ряд крупных работ как в нашей стране, так и за рубежом [Журавлева, 1960; Дебрэнн и др., 1989]. У «правильных» археоциат явно наблюдаются высокие темпы эволюции, что отображено в работе А.Ю. Розанова [Розанов, 1973], послужившей основой для ярусного расчленения нижнекембрийских отложений Сибирской платформы. Тениальным археоциатам уделено внимание в работах В.Д. Фонина [Фонин, 1985] и др.

Скелеты археоциат, сложенные карбонатом кальция, имели либо одну, либо две стенки (Рисунок 4). Внутренняя часть кубка (центральная полость) – свободна от скелетных элементов, либо осложнена ими. У двустенных кубков пространство, что располагается между двумя стенками, называется **интерваллюмом**. Внутреннюю и внешнюю стенки связывали **септы** (вертикальные пористые, либо непористые перегородки), или же радиальные стержни, горизонтальные пористые пластины (пластинчатые днища), пузырчатая ткань. Пространство, ограниченное соседними перегородками или их сочетанием, называется **интерсептумом**, между смежными днищами – **интертабулюмом**.

Наиболее распространенные типы кубков археоциат – конусовидный (с различными промежуточными формами) и сферический. Кубки, диаметром 5-15 мм и несколько сантиметров в высоту, представляли собой одиночные организмы, реже - кустистые, массивные и цепочковидные формы.

Археоциаты прикреплялись ко дну уплощенным основанием кубка либо с помощью массивного, трубчатого или пластинчатого каблучка прирастания [Дебрэнн и др., 1989].

Наружная стенка представлена следующими типами:

1. Стенки с простой пористостью (с шипиками около пор или без них) –

единая перфорированная пластина с неравномерно расположенными порами, реже, четко выраженными их рядами;

2. Тумуловые стенки (простые, с одним поровым отверстием, или бугорчатые – с несколькими поровыми отверстиями) - полые вздутия, окружающие поры;

3. Стенки, имеющие козырьки, каналы, чешуи и кольцевые образования – дополнительные V- и S-образно изогнутые образования, которые хорошо видны в продольном сечении кубка;

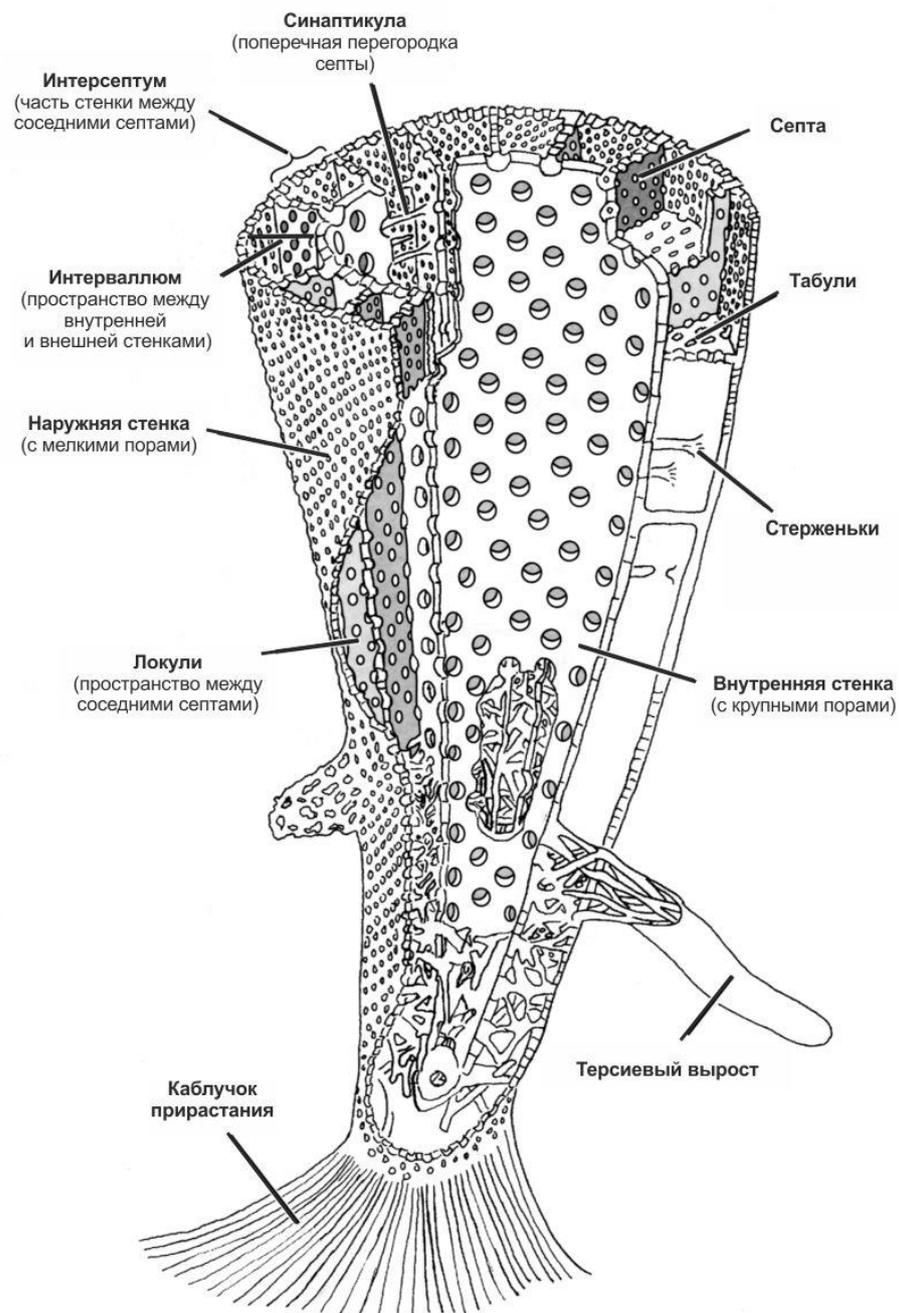


Рисунок 4 – Строение двустенного кубка правильных археоциат [Rowland, 2001, с дополнениями автора].

4. Стенки с дополнительными оболочками разных типов (претиозоциатусовая, эрбоциатусовая, терциатусовая) – дополнительные пористые пластины и мембраны.

Разнообразие структур **внутренней стенки** больше, чем наружной, что позволяет произвести деление на следующие категории:

1. Стенки с простой пористостью – с большим диаметром пор чем у наружной стенки;

2. Стенки с козырьками и чешуями – горизонтальные конструкции, как правило, открытые вверх, имеющие различные формы в сечении;

3. Стенки с кольцами - пластинчатые образования, расположенные в горизонтальной плоскости;

4. Стенки с разнообразными каналами (не сообщающимися и сообщающимися между собой);

5. Стенки с тумулоподобными структурами и дополнительными оболочками – встречающиеся редко, в виде выпуклой тонкопористой мембраны;

6. Комбинированные стенки, состоящие из двух элементов, например, сочетания каналов и кольцевых образований, кольцевых образований и микропористой оболочки и т. д.

Наиболее важным систематическим аспектом, при описании археоциат являются элементы интерваллюма (размерность, количество и т. д.).

Перегородки (септы) – один из основных элементов интерваллюма, появляющиеся на наружной стенке в виде зачаточных пластин или путем разделения. У археоциат отмечаются частопористые, редкопористые, сетчатопористые и комбинированные (одновременно с двумя типами пор – стремевидными и редкими дополнительными порами) перегородки.

Синпатикулы – небольшие стерженьки, соединяющие перегородки. Они располагаются обычно перпендикулярно к перегородкам, отходя от

межпоровых промежутков и достигая или не достигая соседней перегородки. В ряде случаев, этому признаку придается родовой ранг. Археоциаты, имеющие в интерваллюме синаптикульные пластины, в большинстве своем, приурочены к отложениям атдабанского и ботомского ярусов.

Днища - горизонтальные элементы скелета, располагающиеся в интерваллюме в виде пористых сплошных или не сплошных пластинок. Отмечаются три основных типа днищ:

1. пластинчатые - пористые, плоские или выпуклые горизонтальные пластины, соединяющие стенки кубка;
2. гребенчатые – состоящие из валика и шипиков;
3. синаптикульные - конструкция из расположенных в одной горизонтальной плоскости синаптикул, которые перекрывают весь интерваллюм или несколько интерсептумов.

Пузырчатая ткань – это система тонких непористых пленок, расположенные в интерваллюме и центральной полости. Пузырчатая ткань наиболее характерна для археоциат родов *Loculicyathus* и *Protopharetra*, реже встречается у других.

Тени - продольно ориентированные пластинчатые пористые и непористые образования, соединяющие стенки и разделяющие интерваллюм на интертениальные камеры [Фонин, 1985].

Решетчатые диктиональные конструкции (диктиональная сеть) – это срастание разобщенных и неравномерно развитых стерженьков совместно с пленками пузырчатой ткани. Характерная черта представителей *Ductiocyathus*.

Тубулы – вертикально или наклонно-ориентированные пористые трубчатые образования, встречающиеся только у представителей *Usloncyathus*. Форма тубул различная – от полигональной до округлой. Их стенки обычно пронизаны округлыми или округло-угловатыми порами.

Фолии – разрозненные либо сросшиеся между собой листовидные скелетные образования. В большинстве случаев, фолии имеют овально-вытянутую форму.

Крибрициаты, как и археоциаты, обладали карбонатным скелетом. Размеры их разнятся от 1 - 1,5 мм (семейство *Vologdinophyllidae*) до 25 мм (семейство *Striatocyathidae*). Наиболее распространенными являются рогообразные и неправильно извилистые формы, реже - прямые, коленчато-изогнутые, скрученные по продольной оси. Поперечные сечения кубков - овальные, круглые, караваеобразные, сердцевидные, каплевидные и т.д. Все крибрициаты характеризуются резко проявленной двусторонней симметрией [Zhuravlev, Kruse, 2015].

Характерной особенностью крибрициат являются присущие только им специфичные элементы скелета (Рисунок 5).



Рисунок 5 – Реконструкция строения двустенного кубка крибрициат [Zhuravlev, Kruse, 2015, с дополнениями].

Периптераты – лентообразные элементы наружной стенки, намотанные спирально вдоль оси кубка. Также, периптераты могут быть покрыты продольными стержнеобразными элементами – **бакулями**, расположенными вдоль оси кубков и соединяющими внутренние края лежащих вдоль оси кубка один над другими периптерат.

Внутренняя стенка, кроме асимметричного размещения во внутреннем пространстве, характеризуется нормальной пористостью, либо ленточной формой, состоящей из параллельных штрихов - **стрий**, ориентированных поперек оси тела археоциата.

2.2. Хемостратиграфические исследования

Хемостратиграфические исследования карбонатных пород, в последнее время, являются важным методом корреляции разноудаленных разрезов, особенно протерозойского и кембрийского возрастов, при частичном, либо полном отсутствии достоверных палеонтологических остатков [Zhu et al., 2006]. Данный метод перспективен для датирования древних морских осадков, определения степени замкнутости отдельных палеобассейнов и оценки глобальной геодинамической обстановки [Saltzman et al., 1998, Montanez et al., 1996; 2000; Кузнецов и др., 2014].

Для Sr-хемостратиграфии сформулировано три базовых принципа:

1. Единое отношение $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ во всем Мировом океане и окраинных морях в каждый момент геологического времени;
2. Зависимость величины отношения $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в водах Мирового океана от смешения континентального и мантийного потоков Sr, поступающего в бассейны седиментации. Континентальный поток формируется в результате разрушения континентальной коры поверхностными, речными и подземными водами, что привносят в океан Sr с более высоким отношением $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ (0,709–0,730), в то время как для мантийного потока, образующегося при взаимодействии морских вод с океаническими базальтами в срединно-океанических хребтах, характерны низкие значения $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ (0,703–0,705);

3. Возможность реконструкции величин отношения $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в древних бассейнах в результате способности хемогенных осадков наследовать первичные Sr-изотопные характеристики среды седиментации и сохранении этих значений до настоящего времени при условии, что они не были изменены в ходе диагенеза, доломитизации и регионального метаморфизма. [Saltzman et al., 1998, Montanez et al., 1996; 2000; Кузнецов, 2014].

Эти принципы помогают расшифровать фактическую летопись изменения отношения $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в древних бассейнах, сохранившуюся в карбонатных породах, и построить кривую изменения отношения $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в океанах и сообщающихся с ними морях для каждого этапа геологической истории. В течение всего фанерозоя отношение $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в океанах неоднократно колебалось от высокого значения около 0,7091 в позднем кембрии до 0,7068 в поздней перми. Менее значительные колебания отмечаются в мезозое [Кузнецов и др., 2012].

Высокую информативность имеет также и изучение вариаций изотопного состава углерода карбонатных пород, который входит в решетку хемогенных осадочных карбонатов в равновесии с придонной водой [Kump, Arthur, 1999; Ограничения..., 2018; Позднекембрийские..., 2018]. Изотопный состав углерода осадочных карбонатов, определяется несколькими факторами:

- 1) значением $\delta^{13}\text{C}$ газообразной CO_2 , находящейся в равновесии с карбонатными и бикарбонатными ионами в растворе;
- 2) фракционированием изотопов углерода между газообразной CO_2 , карбонатными и бикарбонатными ионами в растворе и твердым карбонатом кальция;
- 3) температурой, при которой устанавливается изотопное равновесие;
- 4) кислотностью (pH) и другими химическими свойствами системы, влияющими на содержание карбонатных и бикарбонатных ионов [Фор, 1989].

Обычно вековые колебания значений карбонатного $\delta^{13}\text{C}$ отражают изменения в относительном захоронении органического и неорганического углерода. В процессе фотосинтеза фитопланктон избирательно поглощает преимущественно углекислоту с легким изотопом ^{12}C , что приводит к увеличению значений $\delta^{13}\text{C}$ в морской воде и современных карбонатах [Brasier et al., 1994; Derry et al., 1994]. В результате вертикального переноса и последующего разложения остатков отмерших организмов на дне происходит высвобождение изотопно легкой углекислоты. Таким образом, карбонаты скелетных остатков, обитавших в фотической зоне, обогащаются тяжелым изотопом ^{13}C . Степень такого обогащения отражает интенсивность изъятия изотопно легкой углекислоты в процессе фотосинтеза, то есть интенсивность продуцирования органического вещества [Веймарн и др., 1998]. Напротив, значения $\delta^{13}\text{C}$ для морской воды и карбонатов будут снижаться при уменьшении захоронения органического углерода. Следовательно, геологические процессы, которые вызывают изменения в поступлении питательных веществ, скорости осаждения или окислительно-восстановительном состоянии морской воды, также могут привести к колебаниям в значениях $\delta^{13}\text{C}$ осажденных карбонатов. Эти процессы включают колебания уровня моря, апвеллинг, вариации земных ресурсов и т. д. Кроме того, крупные геологические события, такие как крупномасштабный вулканизм и катастрофический выброс метана также может вносить значительные биогеохимические изменения в морскую воду и приводить к явным изменениям содержания карбоната $\delta^{13}\text{C}$ [Ishikawa et al., 2014]. Степень влияния каждого из этих факторов в глубоководных условиях, по мнению исследователей, различить невозможно, но представляется наиболее вероятным, что они отражают изменения, происходящие именно в биологической продуктивности палеобассейнов [Захаров и др., 2000].

Первый этап включает в себя определение содержания Ca, Mg, Mn, Fe и Sr методом атомно-абсорбционного спектрометрического анализа.

Соотношение этих элементов позволяет судить о степени постседиментационных изменений.

Для изучения изотопного состава $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ и $\delta^{13}\text{C}$ соискателем в поле отбирались известняки, содержащие обильную фауну археоциат и не имеющие явных признаков вторичной перекристаллизации, рассланцевания или выветривания. Предпочтение отдавалось образцам, не имеющим кварцевые прожилки и терригенные примеси. Опробование происходило в интервале от 2 до 10 м. Важным критерием было предварительное геохимическое изучение исследуемых пород и выбор «лучших» образцов, в наименьшей степени подвергшихся вторичным изменениям.

Для выявления карбонатных образцов с минимальными нарушениями Rb-Sr изотопных систем в настоящее время используется набор геохимических критериев (отношения Mn/Sr, Fe/Sr и Mg/Ca, а также величина $\delta^{18}\text{O}$). Эти критерии являются индикаторами перераспределения малых элементов на стадии эпигенеза осадков, в том числе низкотемпературного пресноводного диагенеза [Горохов и др., 1995]. Наилучшим образом информацию об изотопном составе Sr в среде седиментации сохраняют известняки с отношениями Mn/Sr < 0.2, Fe/Sr < 5 и Mg/Ca < 0.024 [Кузнецов и др., 1997, 2012, 2014]. Для доломитов пока четко не сформулированы подобные геохимические критерии сохранности [Кузнецов и др., 2014].

Воздействие метеорных вод приводит к обогащению пород Fe и Mn, к обеднению их Sr и к обогащению $\delta^{18}\text{O}$. Это, как правило, выражается в аномально отрицательных значениях $\delta^{13}\text{C}$. Соискателем в данной работе приняты следующие критические значения отношений Mn/Sr и Fe/Sr: <4 и <10 соответственно [Подковыров и др., 1998].

Определение содержания Ca, Mg, Fe, Mn, и Sr в образцах известняков было проведено в Ресурсном центре методов анализа состава веществ (РЦ МАСВ СПбГУ, Санкт-Петербург). Образцы растворялись в 1N растворе HCl при слабом нагревании. Изучение Rb-Sr систематики известняков проведено

с использованием ступенчатого растворения навески 0.01N раствором HCl при комнатной температуре и последующим растворением в 1N HCl. Изотопный состав Sr измерялся на многоколлекторном масс-спектрометре Triton TI по опубликованным ранее методикам [Семихатов и др., 2004; Кузнецов и др., 2014]. Изотопный состав $\delta^{13}\text{C}$ в известняках был определен в лаборатории изотопной хеостратиграфии и геохронологии осадочных пород (ИГГД РАН, г. Санкт-Петербург) и в Центре коллективного пользования «Геоспектр» (ГИН СО РАН, г. Улан-Удэ).

Глава 3. БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОЛДЫНДИНСКОЙ СВИТЫ НИЖНЕГО КЕМБРИЯ И РЕГИОНАЛЬНЫЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ

3.1. К проблеме возраста региональных стратиграфических единиц нижнего кембрия в ранге горизонтов

В настоящее время в составе свиты выделяются две подсвиты. Нижняя подсвита распространена в бассейне р. Кыджимит и Лево́й Олдынды (Рисунок 1) и представлена в основном вулканитами – базальтами, андезит-базальтами, андезитами, в подчиненном количестве – дацитами, их туфами, реже встречаются линзы органогенных известняков. Верхняя подсвита распространена в бассейне руч. Ульдзуйтуй и Хулудый, сложена вулканогенными породами андезит-дацитового состава и археоциат-водорослевыми известняками [Минина, Ветлужских, Ланцева, 2013].

Б.А. Далматовым и М.М. Язмиром, на основе изучения комплексов археоциат, были выделены три, а позднее и четыре горизонта с местными географическими названиями - нижнеульдзуйтуйский, верхнеульдзуйтуйский, сухореченский и хулудинский. Стратотипы первых трех горизонтов были определены в бассейне руч. Ульдзуйтуй, а хулудинского – по руч. Хулудый (Рисунок 6). В настоящее время соискателем на основе изучения комплексов археоциат и хеостратиграфических исследований известняков в бассейне руч.

Ульдзуйтуй (Рисунок 7, 8) выделяется три горизонта [Скрипников и др., 2021] (снизу):

1. Ульдзуйтуйский горизонт.

I. Розовые, розовато-серые, реже серые тонкозернистые известняки. Встречены археоциаты: *Protopharetra grandicaveata* Vologdin, *Shiveligocyathus plenus* Fonin, *Baikalocyathus rossicus* Zhuravleva, *Loculicyathus irregularis* (Toll); водоросли: *Epiphyton* sp. и др.

II. Риолиты, плагиориолиты, дациты и их туфы, вулканокластиты, редкие линзы известняков и андезитовых туфов.

Мощность горизонта – 150 м.

2. Сухореченский горизонт.

I. Серые, светло-серые органогенные массивные известняки с фауной археоциат: *Clathricoscinus vassilievi* Vologdin, *Sibirecyathus abacanicus* Voronin, *Ladaecyathus* sp., *Vologdinocyathellus schischlovi* Konjushkov, *Cyclocyathella jakovlevi* Vologdin, *Coscinocyathella* ex. gr. *operosa* Rozanov, *Propriolynthus vologdini* Jakovlev, *Fransuasaecyathus subtumulatus* Zhuravleva и др., водоросли *Bija sibirica* Vologdin, *Razumovskia* sp., *Proaulopora* sp., *Chabakovia tuberosa* Kogde, *Epiphyton* sp.

II. Андезиты, дациты и их туфы, тефротурбидиты, вулканокластиты смешанного состава.

Мощность горизонта – 260 м.

3. Хулудинский горизонт.

I. Розовато-серые известняки с фауной археоциат: *Formosocyathus* ex. gr. *vermiculatus* Vologdin, *Irinaecyathus* sp., *Erismacoscinus angulatus* (Jazmir) и др. Водоросли *Razumovskia* sp., *Proaulopora* sp. и др.

Мощность горизонта – 50 м.

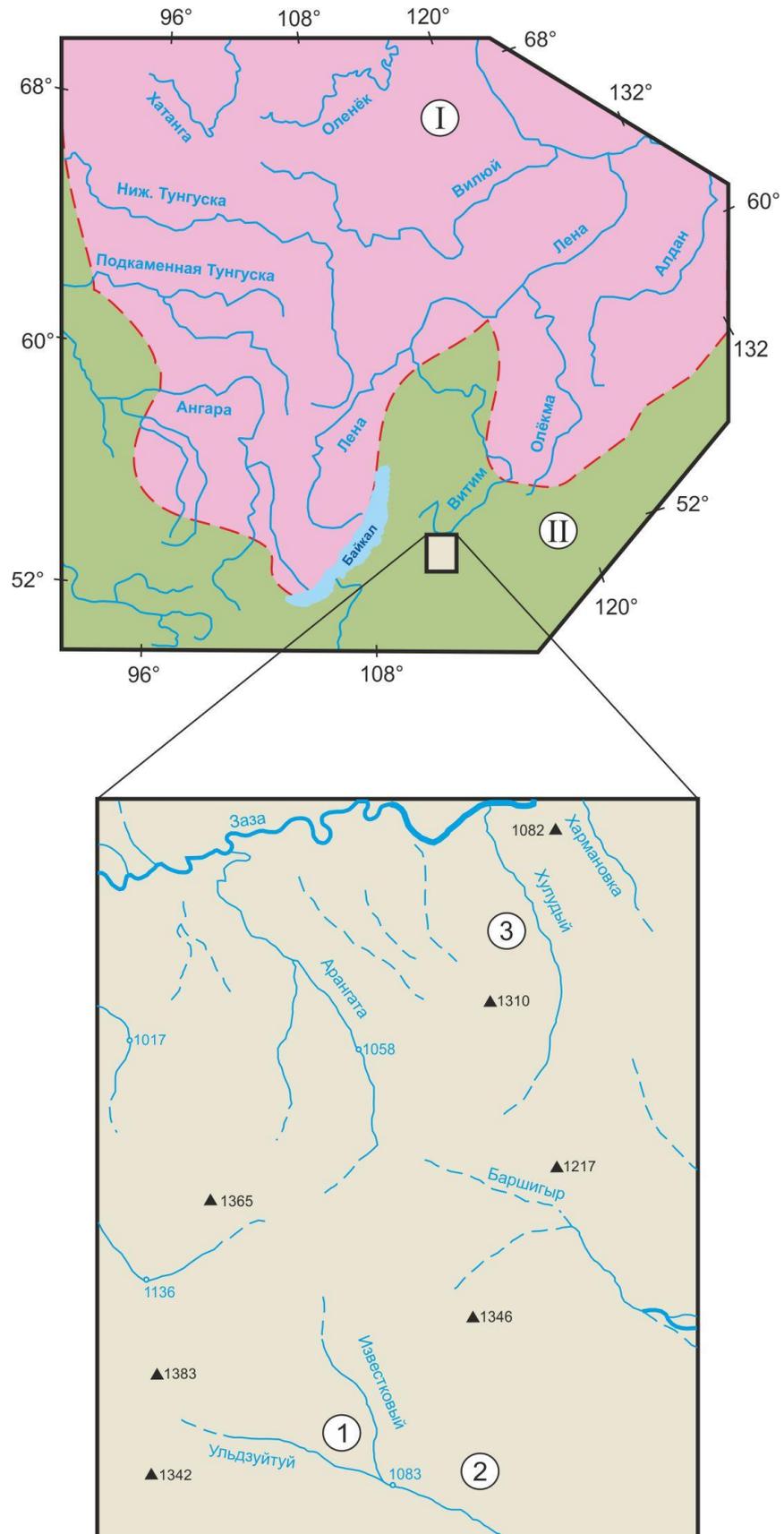


Рисунок 6 – Расположение изученных стратотипов горизонтов: 1 – ульдзуйтуйский, 2 – сухореченский, 3 – хулудинский. I – Сибирская платформа, II – Центрально-Азиатский складчатый пояс.

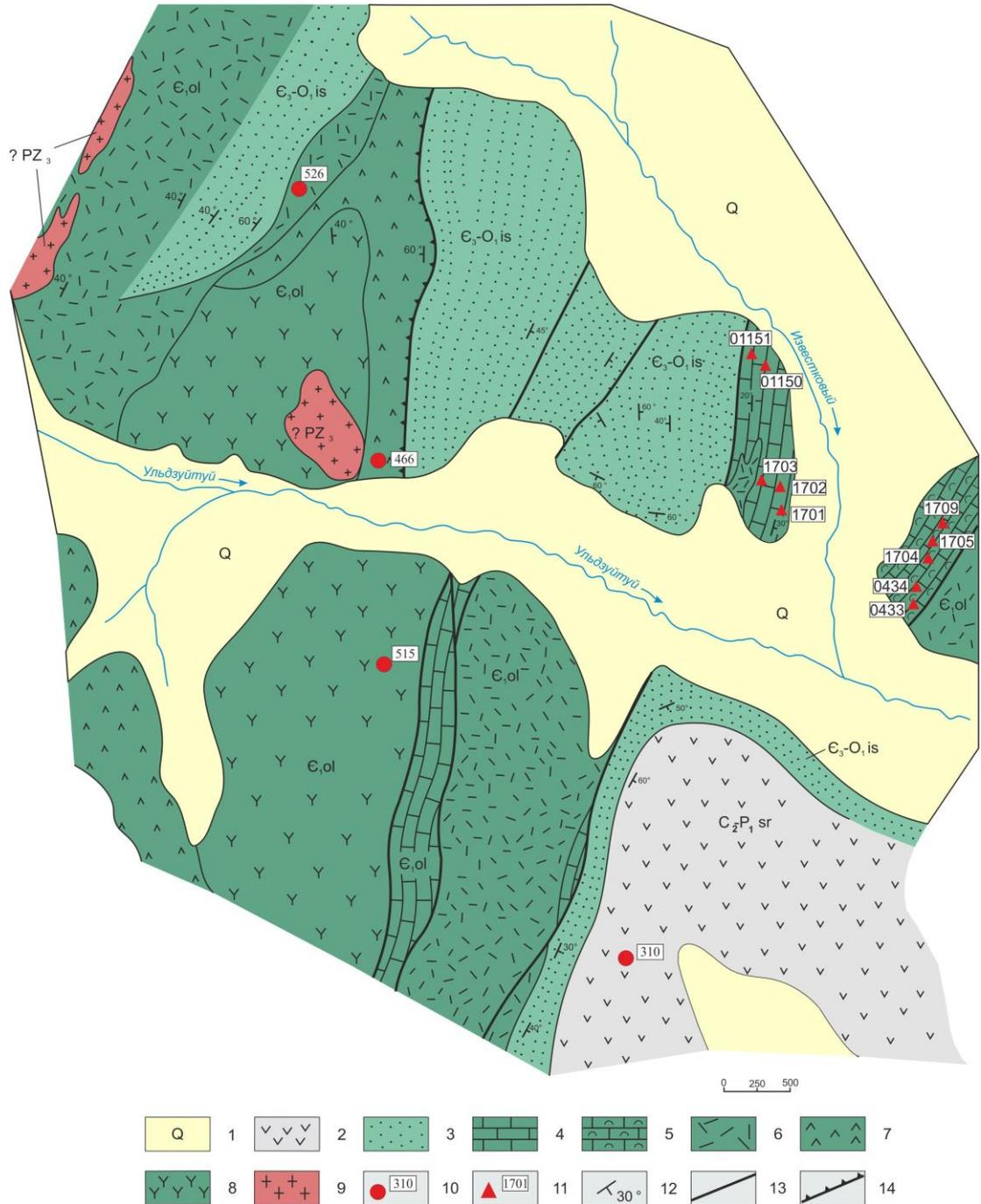


Рисунок 7 – Геологическая карта участка руч. Ульдзуйтуй [Минина, 2014, с дополнениями автора].

1 – четвертичные отложения (валуны, галечники, пески, глины); 2 – сурхобтинская толща (C_2-P_1): андезитовые и базальтовые порфириты, их туфы, туфы плагиориолитов с прослоями туффитов, линзы кислых вулканитов; 3 – иташинская свита (C_3-O_1 is): пестроцветные полимиктовые песчаники, линзы полимиктовых гравелитов и конгломератов, глинисто-карбонатные и карбонатные сланцы; 4–8 – олдындинская свита (C_1 ol): 4 – светло-серые, серые, вишневые, мраморизованные органогенные известняки, 5 – серые, светло-серые, массивные, органогенные известняки, 6 – плагиориолиты, плагиориодацитовые порфиры, их туфы, андезитовые и андезидацитовые порфириты и их туфы; 7 – фельзиты, фельзитовые порфиры, плагиопорфириты, их туфы, лавобрекчии, дацитовые порфиры, 8 – плагиопорфириты, плагиогранит-порфиры; 9 – граниты (? PZ_3); 10 – места отбора проб на абсолютный возраст; 12 – точки отбора известняков с фауной археоциат; 12 – элементы залегания; 13 – тектонические нарушения; 14 – надвиг.

Система		Ордовикская О		Средний ϵ_2	Верхний ϵ_3	Система
Кембрийская ϵ		Нижний ϵ_1				
Отдел		Нижний ϵ_1		Верхний ϵ_3		Отдел
Ярус		Ботомский				Ярус
Горизонт		Сухореченский				Горизонт
Зона		Clathricoscinus				Зона
Свита		Олдындинская $\epsilon_{1,ol}$		Исташинская $\epsilon_{3-O_1, is}$		Свита
Мощность, м		150		260		Мощность, м
Литология		1701 1702 1703 1710 1711		1704 1705 1706 1707 1708 1709		Литология
№ образца		0433 0434		01150 01151		№ образца
Краткая литологическая характеристика и находки археоциат						
Песчаники, алевролиты, гравелиты, туффиты, тефротурбидиты, слоистые известняки, конглобрекчии.						
Розовато-серые, серые известняки. Археоциаты: <i>Irinaecyathus</i> sp., <i>Formosocyathus</i> ex. gr. <i>vermiculatus</i> Vol., <i>Erismacoscinus angulatus</i> Jazm. и др.						
Серые, светло-серые, массивные известняки, андезиты, андезитовые порфириды и их туфы. Археоциаты: <i>Clathricoscinus vassilievi</i> Vol., <i>Ladaecyathus</i> sp., <i>Sibirecyathus abacanicus</i> Vor., <i>Vologdinocyathellus schischlovi</i> Kon., <i>Cyclocyathella jakovlevi</i> Vol., <i>Propriolynthus vologdini</i> Jak., <i>Coscincyathella</i> ex. gr. <i>operosa</i> Roz., <i>Fransuasaecyathus subtumulatus</i> Zhur. и др.						
Светло-серые, серые, вишневые, мраморизованные органогенные известняки, плагиориодациты, плагиодациты, плагиориолиты и их туфы. Археоциаты: <i>Shiveligocyathus plenus</i> Fon., <i>Loculicyathus irregularis</i> Toll., <i>Protopharetra</i> cf. <i>polymorpha</i> Vol., <i>Baikalocyathus rossicus</i> Zhur. и др.						

Рисунок 8 – Стратиграфический разрез олдындинской свиты по руч. Ульдзуйтуй.

В бассейне руч. Хулудый выделен стратотип хулудинского палеонтологического горизонта (Рисунок 9, 10) (снизу):

1. Хулудинский горизонт

I. Риолиты, плагиориолиты и их туфы.

II. Розовые, розовато-серые, тонкозернистые, реже белые мраморизованные известняки. Встречены археоциаты: *Nochoroicyathus arteintervallum* Vologdin, *Nochoroicyathus tkatschenkoi* Vologdin, *Compositocyathus muchattensis* Zhuravleva, *Irinaecyathus* sp., *Erismacoscinus angulatus* (Jazmir), *Clathricoscinus inopinatus* Rozanov, *Protopharetra* cf. *polymorpha* Vologdin; водоросли Eriphyton.

Мощность горизонта составляет 420 м.

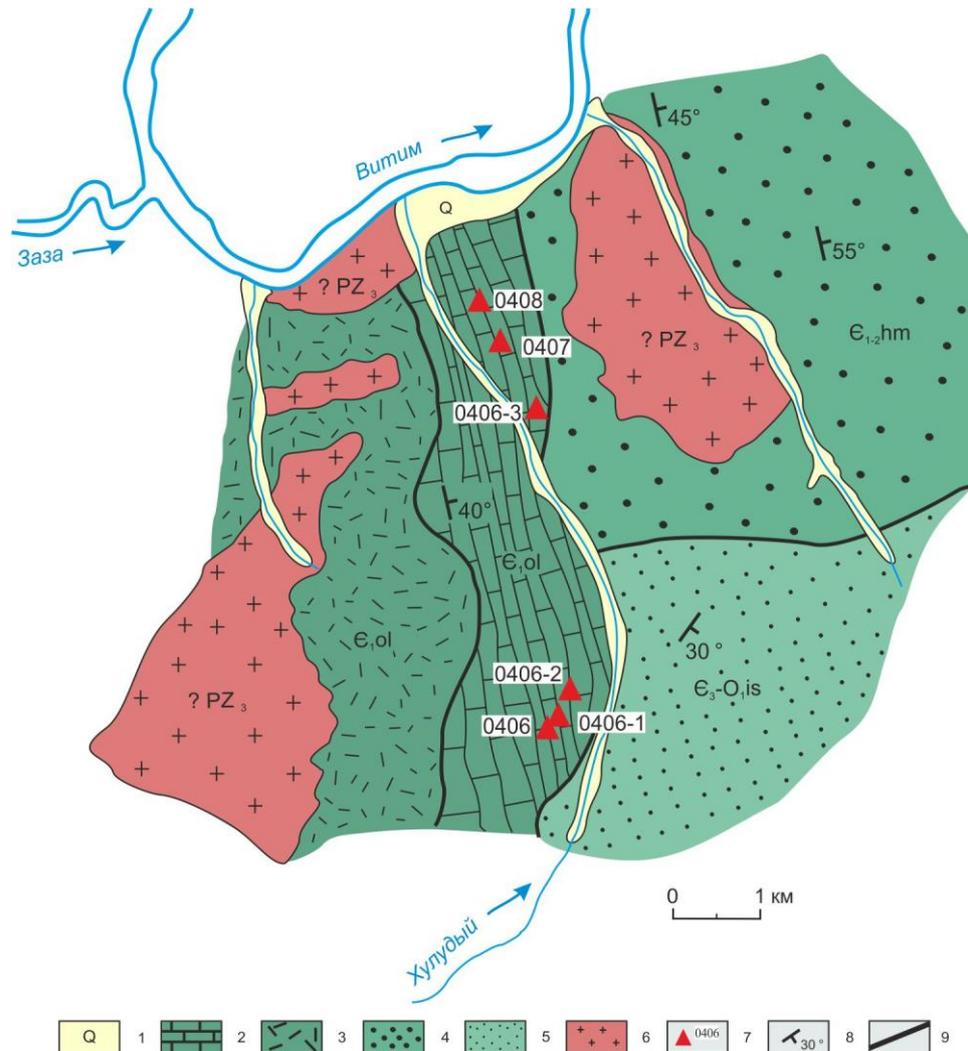


Рисунок 9 – Схематическая геологическая карта участка руч. Хулудый [Приходько и др., 1963, с дополнениями автора].

1 – четвертичные отложения; 2–3 – олдындинская свита (Є₁ ol): 2 – светло-серые, серые, вишневые, органогенные известняки, 3 – риолиты, плагиориолиты и их туфы; 4 –

химгильдинская свита (Є_{1-2} hm): аркозовые и кварцевые песчаники, гравелиты, конгломераты, эпидот-карбонатные и эпидот-кварц-полевошпатовые сланцы, линзы известняков; 5 - иташинская свита ($\text{Є}_3\text{-O}_1$ is): конгломераты, гравелиты, кварц-полевошпатовые песчаники, глинистые сланцы; 6 – граниты (? PZ₃); 7 – точки отбора известняков с фауной археоциат; 8 – элементы залегания; 9 – тектонические нарушения.

Система	Отдел	Ярус	Горизонт	Зона	Свита	Мощность, м	Литология	№ образца	Краткая литологическая характеристика и находки археоциат
Кембрийская Є	Средний Є ₂	Ботомский	Хулудинский	Терсуаthus altaicus	Химгильдинская Є _{1,2} hm	> 800			Серые и белые аркозовые песчаники с редкими линзами гравелитов и мелкогалечных конгломератов.
					Олдындинская Є _{1,ol}	315		0408 0407 0406-3 0406-2 0406-1 0406	Светло-серые, серые, вишневые известняки. Археоциаты: <i>Compositocyathus muchattensis</i> Zhur., <i>Irinaecyathus</i> sp., <i>Erismacoscinus angulatus</i> Jazm., <i>Clathricoscinus inopinatus</i> Roz. и др.
					105			Риолиты, плагиориолиты и их туфы.	

Рисунок 10 – Стратиграфический разрез олдындинской свиты по руч. Хулудый.

Б.А. Далматову и М.М. Язмиру в 1963 г. палеонтологические и стратиграфические исследования позволили определить возраст ниже- и верхнеульдзуйтуйского горизонтов как раннеатдабанский, а возраст сухореченского и хулудинского как позднеатдабанский [Язмир и др., 1975]. При этом, М.М. Язмир ссылаясь на то, что в хулудинском комплексе обнаружены археоциаты *Syringocoscinus angulatus* (ныне *Erismacoscinus*)

[Вологдин, Язмир, 1967а] – важной морфологической особенностью которого является наличие в интерваллюме шестигранных локулей, схожие с таковыми у родов *Syringocnema* и *Syringocyathus*. Этот факт позволял М.М. Язмиру высказывать предположение об атдабанско-ботомском возрасте хулудинского горизонта. В 1965 – 1971 гг. М.М. Язмиром, Э.П. Периновой, В.И. Алексеевым, И.Л. Васильевым [Васильев и др., 1972; Язмир, 1972; Васильев, 1977] собраны многочисленные остатки, позволившие провести корреляцию отложений в пределах Озерного рудного узла. Выделявшиеся те же четыре горизонта в полных объемах коррелировались с богградским горизонтом раннего кембрия унифицированной схемы, а аналоги санаштыкгольского уровня здесь уже не выделялись [Язмир и др., 1975].

Несмотря на это, вопрос о наличии отложений ботомского яруса по руч. Ульдзуйтуй оставался открытым [Беляева и др., 1975; Осадчая и др., 1979; Постников и др., 1997]. Этому факту соответствовало отсутствие характерных форм санаштыкгольского комплекса в отложениях сухореченского горизонта, что исследователи связывали «со спецификой фациальных обстановок и недостаточной палеонтологической изученностью» [Постников и др., 1997, с. 616].

В составе биостратиграфического отряда лаборатории геодинамики ГИН СО РАН соискателем в 2015 и 2017 гг. были проведены дополнительные маршруты с целью отбора проб известняков с нижнекембрийской альгофлорой и фауной в стратотипических разрезах ниже-, верхнеульдзуйтуйского и сухореченского горизонтов в бассейне руч. Ульдзуйтуй, с дальнейшим изучением в шлифах [Скрипников, Ветлужских, 2021]. В результате сухореченский комплекс археоциат, расположенный в естественном обнажении по бортам пади Сухая Речка, был расширен вследствие описания форм санаштыкгольского комплекса АССО. Это формы с усложненным строением известкового скелета - *Sajanolynthus desideratus* Vologdin et Kashina, *Sibirecyathus abacanicus* Voronin, *Ladaecyathus* sp., *Annulocyathella lavrenovae* Krasnopeevea, *Vologdinocyathellus schischlovi*

Konyushkov, *Clathricoscinus vassilievi* Vologdin, *C. sanashtykgolensis* Boyarinov et Osadchaya и др.

Помимо этого, из биогермных построек стратотипа верхнеульдзутуйского горизонта были описаны *Compositocyathus chuludensis* Jazmir, *Formosocyathus* ex. gr. *vermiculatus* Vologdin, *Irinaecyathus* sp., *Archaeocyathus* sp., локулярные *Erismacoscinus angulatus* (Jazmir) и *Usloncyathus* sp. не отмеченные предшественниками, что позволяет коррелировать данный комплекс с таковым по руч. Хулудый, и датировать его ботомским ярусом, а не атдабанским, как было принято ранее [Язмир и др., 1975].

Поэтому, учитывая статью XII. 11. Стратиграфического кодекса России [Стратиграфический кодекс, 2019, с. 56], верхнеульдзутуйский горизонт является синонимичным названием хулудинского горизонта, присвоенное одному и тому же стратиграфическому подразделению, и поэтому, предпочтение в наименовании отдается второму.

Эти палеонтологические данные позволяют по-новому интерпретировать стратиграфию олдындинской свиты и выделять три горизонта: ульдзутуйский (атдабанский ярус), сухореченский и хулудинский (ботомский ярус) с соответствующими комплексами археоциат.

3.2. Комплексы археоциат олдындинской свиты и схема их развития в Удино-Витимском палеобассейне

В практике биостратиграфических исследований очень важно изучение таксономического состава комплексов органических остатков, что в дальнейшем служит основой для выделения зон, горизонтов, слоев.

Археоциатовые комплексы достаточно хорошо изучены на территории Сибирской платформы [Журавлева, 1960, 1983; Журавлева и др., 1964; Розанов, Миссаржевский, 1966; Розанов, 1973; Скорлотова, 2013] и ее складчатого обрамления – Алтае-Саянской складчатой области [Журавлева, 1959; Репина и др., 1964; Бородина и др., 1973; Осадчая, 1979; Осадчая и др.,

1979; Осадчая, 1986; Осадчая, Ганачкова, 1986; Zhuravleva et al., 1997; Токарев, 2006; Токарев, 2015; Korovnikov et al., 2018], Туве [Вологдин, 1940б; Журавлева и др., 1967; Осадчая и др., 2021], Дальнем Востоке [Окунева, Репина, 1973; Беляева, 1995]. Выявленные тенденции эволюционного развития позволили разработать стратиграфические схемы нижнего кембрия в тех или иных областях развития карбонатных отложений [Решения..., 1984].

Исключительно сложное геологическое строение СБГО приводит к значительным затруднениям при выделении естественных комплексов фауны и определения их стратиграфического положения. Все это обусловлено плохой обнаженностью, фрагментарностью распространения статифицированных образований, неоднородного распределения ископаемых. Тем не менее, использование биостратиграфического метода важно для увязки разобщенных разломами блоков в пределах Озерного рудного узла, ввиду отсутствия надежного литологического маркера [Васильев и др., 1972; Язмир, 1972; Васильев, 1977; Постников и др., 1997].

На ранних этапах тематических биостратиграфических работ Бурятского геологического управления М.М. Язмиром был собран большой фактический материал, которые впоследствии положил основу диссертационной работы «Биостратиграфия и археоциаты раннего палеозоя Байкало-Витимской горной страны», в которой давалось обоснование выделения 4 региональных стратиграфических единиц в ранге горизонтов с географическими названиями – нижнеульдзуйтуйский, верхнеульдзуйтуйский, сухореченский и хулудинский [Язмир, 1968]. Впоследствии, в «Атласе фауны и флоры палеозоя и мезозоя Бурятской АССР» эти горизонты рассматривались в ранге слоев, ввиду их выделения только на палеонтологической основе [Язмир и др., 1975]. В ранге слоев эти стратиграфические единицы указаны в ряде следующих работ [Постников и др., 1997; Ланцева, 2014; Минина, 2014].

В «Практической стратиграфии» дается определение: «Горизонт - это совокупность одновозрастных свит, их частей или вспомогательных

стратонов, распространение которых ограничено рамками геологического региона, бассейна осадконакопления, палеобиогеографической области, где палеонтологическая характеристика служит дополнением к литологической и несет корреляционную службу» [Практическая..., 1984].

В Стратиграфическом кодексе России указано: «Горизонт – основная таксономическая единица региональных стратиграфических подразделений, включающая разновозрастные свиты, серии или части (по разрезу) тех и других, а также биостратиграфические подразделения, как правило, провинциального распространения Горизонты фанерозоя устанавливаются на основе литолого-фациальных особенностей отложений с учетом их палеонтологических характеристик. Горизонты, установленные на биостратиграфической основе, латерально охватывают чаще всего палеобиогеографическую область (провинцию). Такие горизонты (надгоризонты, подгоризонты) могут быть названы региоярусами, которые должны отвечать определению яруса МСШ (ОСШ) и устанавливаться по соответствующим правилам» [Стратиграфический кодекс, 2019, с. 21-22].

В этой ситуации, примером может выступить санаштыкгольский горизонт АССО. Стратотип, выделенный А.Г. Вологдиным в 1940 г. по кл. Санаштыкгол, левому притоку р. Абакан [Конюшков, 1972; Сосновская и др., 2019], является известняковым массивом, контакты которого с перекрывающими и подстилающими отложениями неясны. Тем не менее, своеобразная специфичность комплексов археоциат (около 90 специфичных форм) и трилобитов горизонта, их распространение за пределами АССО, позволяют без сомнений определять его положение относительно других горизонтов в общем разрезе нижнего кембрия [Осадчая и др., 1979].

Археоциатовое сообщество олдындинской свиты (Таблица 1) представлено тремя комплексами:

Ульдзуйтуйский комплекс, развитый в междуречье руч. Ульдзуйтуй и Известковый - характеризуется первым появлением археоциат в Удино-

Витимской зоне - *Protopharetra grandicaveata* Vologdin, *Shiveligocyathus plenus* Fonin, *Baikalocyathus rossicus* Zhuravleva, *Loculicyathus irregularis* Toll. Распространение рода *Shiveligocyathus* приурочено к отложениям ботомского яруса в АССО, а в Восточном Забайкалье – атдабанского [Атлас..., 2002].

Сухореченский комплекс показывает наиболее широкое таксономическое разнообразие. Археоциаты комплекса, как в количественном, так и в морфологическом плане показывают широкое отличие от ульдзуйтуйского горизонта. Комплекс приурочен к светло-серым, серым известнякам, развитым в пади Сухая Речка бассейна руч. Ульдзуйтуй. Комплекс представлен формами: *Archaeolynthus sibiricus* Toll, *A. nalivkini* Vologdin, *A. polaris* Vologdin, *Tumuliolynthus tubexternus* Vologdin, *T. osiptchuki* Jazmir, *Sajanolynthus desideratus* Vologdin et Kashina, *Propriolynthus vologdini* Jakovlev, *Dentatocyathus* sp., *Rotundocyathus rotaceus* Vologdin, *Sibirecyathus abacanicus* Voronin, *Leptosocyathellus mirandus* Osadchaya, *Leptosocyathus elegantus* Jazmir, *Tennericyathus burjaticus* (Jazmir), *T. malycanicus* Rozanov, *Thalamocyathus solidus* Jazmir, *Cyclocyathella jakovlevi* Vologdin, *Baikalocyathus rossicus* Zhuravleva, *B. chamsariensis* Zhuravleva, *Degeletticyathus uldzuituicus* Jazmir, *D. dalmatovi* Jazmir, *D. provisus* Sundukov, *Robertocyathus meshkovaе* Zhuravleva, *Ladaecyathus* sp., *Tumulocyathus pustulatus* Vologdin, *T. postnikovi* Zhuravleva, *T. neocopinatus* (Jazmir), *Plicocyathus admirabilis* Vologdin, *Sanarkocyathus* sp., *Neokolbicyathus* sp., *Geocyathus gundicus* Jazmir, *G. botomaensis* Zhuravleva, *G. krasnopeevae* Zhuravleva, *Sclerocyathus* sp., *Subtumulocyathellus* ex. gr. *vulgaris* Osadchaya, *Annulocyathella lavrenovae* Krasnopeeva, *Nalivkinicyathus* ex. gr. *tirgidus* Boyarinov, *Vologdinocyathellus schischlovi* Konyushkov, *Dupliporocyathus tumulosus* Jazmir, *Fransuasaecyathus novus* Jazmir, *F. subtumulatus* Zhuravleva, *Coscinocyathus dianthus* Bornemann, *C. euspinosus* Zhuravleva, *Coscinocyathella* ex. gr. *operosa* Rozanov, *Clathricoscinus vassilievi* Vologdin, *C. sanashtykgolensis* Boyarinov et Osadchaya, *Loculicyathus* sp., *L. irregularis* Toll, *Dictyocyathus* sp.

Таблица 1. Стратиграфическое распространение археоциат и крибрициат (выделены красным) олдындинской свиты.

Кембрийская			Система
Нижний			Отдел
Атдабанский	Ботомский		Ярус
Олдындинская			Свита
Ульдзуйтуйский	Сухореченский	Хулудинский	Горизонты
			<i>Shiveligocyathus plenus</i>
			<i>Protopharetra grandicaveata</i>
			<i>Baikalocyathus rossicus</i>
			<i>Loculicyathus irregularis</i>
			<i>Archaeolynthus nalivkini</i>
			<i>Tumuliolynthus tubexternus</i>
			<i>Tumuliolynthus osiptchuki</i>
			<i>Sajanolynthus desideratus</i>
			<i>Propriolynthus vologdini</i>
			<i>Dentatocyathus</i> sp.
			<i>Rotundocyathus rotaceus</i>
			<i>Sibirecyathus abacanicus</i>
			<i>Leptosocyathellus mirandus</i>
			<i>Leptosocyathus elegantus</i>
			<i>Tennericyathus malycanicus</i>
			<i>Thalamocyathus solidus</i>
			<i>Cyclocyathella jakovlevi</i>
			<i>Pseudotennericyathellus latus</i>
			<i>Baikalocyathus chamsariensis</i>
			<i>Degeletticyathus uldzuivicius</i>
			<i>Degeletticyathus dalmatovi</i>
			<i>Nalivkinicyathus</i> ex. gr. <i>turgidus</i>
			<i>Robertocyathus meshkovae</i>
			<i>Ladaecyathus laevus</i>
			<i>Tumulocyathus pustulatus</i>
			<i>Tumulocyathus postnikovii</i>
			<i>Tumulocyathus neocopinatus</i>
			<i>Plicocyathus admirabilis</i>
			<i>Sanarkocyathus</i> sp.
			<i>Neokolbicyathus</i> sp.
			<i>Geocyathus gundicus</i>
			<i>Geocyathus botomaensis</i>
			<i>Geocyathus krasnopeevae</i>
			<i>Sclerocyathus</i> sp.
			<i>Subtumulocyathellus</i> ex. gr. <i>vulgaris</i>
			<i>Annulocyathella lavrenovae</i>
			<i>Degeletticyathus provius</i>
			<i>Vologdinocyathellus schischlovi</i>
			<i>Dupliporocyathus tumulosus</i>
			<i>Fransuasaecyathus novus</i>
			<i>Fransuasaecyathus subtumulatus</i>
			<i>Coscincocyathus euspinosus</i>
			<i>Coscincocyathella</i> ex. gr. <i>operosa</i>
			<i>Clathricoscincus vassilievi</i>
			<i>Clathricoscincus sanaschtykgolensis</i>
			<i>Loculicyathus</i> sp.
			<i>Carinacyathus</i> sp.
			<i>Capsulocyathus subcallosus</i>
			<i>Coscincocyathus dianthus</i>
			<i>Dictyocyathus</i> sp.
			<i>Archaeolynthus sibiricus</i>
			<i>Archaeolynthus polaris</i>
			<i>Kisasacyathus microtumulatus</i>
			<i>Nochoroicyathus arteintervallum</i>
			<i>Nochoroicyathus tkatchenkoi</i>
			<i>Nochoroicyathus basaicus</i>
			<i>Orbicyathus mongolicus</i>
			<i>Robustocyathellus abundas</i>
			<i>Plicocyathus</i> ex. gr. <i>admirabilis</i>
			<i>Stapicyathus abakanensis</i>
			<i>Tennericyathus burjaticus</i>
			<i>Compositocyathus chuludensis</i>
			<i>Compositocyathus muchattensis</i>
			<i>Cyclocyathella</i> ex. gr. <i>repinae</i>
			<i>Taylorcyathus</i> sp.
			<i>Erismacoscincus angulatus</i>
			<i>Erismacoscincus sokolovi</i>
			<i>Retecoscincus</i> sp.
			<i>Tumulocoscincus</i> sp.
			<i>Carinacyathus nuperus</i>
			<i>Formosocyathus bulynnikovii</i>
			<i>Formosocyathus</i> ex. gr. <i>vermiculatus</i>
			<i>Irinaecyathus</i> sp.
			<i>Heckericyathus vetrovi</i>
			<i>Heckericyathus heckeri</i>
			<i>Clathricoscincus inopinatus</i>
			<i>Protopharetra</i> cf. <i>polymorpha</i>
			<i>Archaeocyathus</i> sp.
			<i>Usloncyathus</i> sp.
			<i>Akademiophyllum cornuforme</i>
			<i>Striatocyathus condensus</i>
			<i>Szcecyathus canaliculatus</i>
			<i>Szcecyathus</i> sp.
			<i>Erphyllum bephylliforme</i>
			<i>Szcecyathus clathratus</i>

В хулудинском комплексе помимо появления и формирования эндемичных форм, отмечается определенное влияние археоциатовых комплексов как АССО, так и Сибирской платформы. Археоциаты представлены формами - *Kisasacyathus microtumulatus* Konjushkov, *Nochoroicyathus arteintervallum* (Vologdin), *N. tkatschenkoi* (Vologdin), *N. basaicus* (Voronin), *Robustocyathellus abundas* Voronin, *Orbicyathus mongolicus* Vologdin, *Stapicyathus abakanensis* Konjuschkov, *Tennericyathus burjaticus* (Jazmir), *Compositocyathus chuludensis* Jazmir, *C. muchattensis* Zhuravleva, *Cyclocyathella* ex. gr. *repinae* Okuneva, *Denaecyathus* sp., *Taylorcyathus* sp., *Formosocyathus bulynnikovi* Vologdin, *F.* ex. gr. *vermiculatus* Vologdin, *Irinaecyathus* sp., *Heckericyathus vetrovi* Jazmir, *H. heckeri* Zhuravleva, *Plicocyathus* ex. gr. *admirabilis* Vologdin, *Carinacyathus nuperus* Jazmir, *Erismacoscinus angulatus* (Jazmir), *E. sokolovi* Osadchaya et Ganachkova, *Tumulocoscinus* sp., *Capsulocyathus subcallosus* Zhuravleva, *Clathricoscinus inopinatus* Rozanov, *Protopharetra* cf. *polymorpha* Vologdin, *Usloncyathus* sp., *Archaeocyathus* sp.

Большой фактический археоциатовый материал, накопленный в процессе изучения кембрийских разрезов Сибирской платформы, позволил А.Ю. Розанову [Розанов, 1973] проследить этапы морфологического изменения скелета археоциат, степень его усложнения ввиду появления, либо же, перекомбинации уже имеющихся признаков, их исчезновение. Все эти данные позволили выделить яркие рубежи в эволюции археоциат, что в свою очередь, легли в основу ярусного расчленения нижнего кембрия. Развитие археоциат состояло из 4 крупных этапа. **Первый этап** – этап становления, с использованием простой пористости скелета, **второй** – период широкого развития с появлением сложных морфологических элементов, **третий** – появление новых элементов, за счет перекомбинации уже имеющихся, **четвертый** – резкое сокращение разнообразия, приуроченное к середине ботомского века, с последующим доживанием некоторых таксонов, и полному вымиранию их в конце тойона.

Для региональных форм археоциат прослеживается несколько иная от Сибирской платформы схема развития археоциат, состоящая из трех этапов. **Первый этап** – вселение примитивных форм, появившихся на Сибирской платформе. **Второй этап** – постепенная специализация фаун за счет местных эндемичных форм и «переселенцев». **Третий этап** – упадок, вымирание и сокращение биоразнообразия [Наймарк, Розанов, 1997].

Первые попытки произвести соответствующие исследования в Западном Забайкалье были предприняты М.М. Язмиром, в период изучения осадочных отложений Западного Забайкалья в 60-70-х гг. прошлого столетия. Накопления фактического палеонтологического материала позволило рассмотреть вопросы биогеографии раннего и среднего кембрия по археоциатам и трилобитам [Язмир, Далматов, 1975]. Развитие археоциат в пределах Удино-Витимского палеобассейна, ввиду наличия определенных видовых и родовых таксонов, ограничивалось атдабанским ярусом нижнего кембрия, и лишь частично захватывало ботомский ярус [Язмир, 1967, 1968]. Комплексы археоциат сравнивались с комплексами Алтае-Саянской складчатой области – кийским и камешковским [Язмир и др., 1975].

В составе археоциат олдындинской свиты можно выделить три группы археоциат, соответствующих трем этапам развития региональных форм (Рисунок 11).

Группа «вселения» - первого появления археоциат в Удино-Витимском палеобассейне в позднеатдабанское (ульдзуйтуйское) время, представленная археоциатами *Protopharetra grandicaveata*, *Baikalocyathus rossicus*, *Loculicyathus irregularis*.

Группа «специализации» (благополучия) – представлена археоциатами с развитыми элементами известкового скелета – тумулами, чешуями, кольцами, козырьками, шипиками, дополнительными оболочками стенок (претиозоциатусового, ербоцуатосового и псевдорешетчатого типов и т.д. (Рисунок 12). Этот комплекс соответствует максимуму разнообразия археоциат в раннем ботоме (сухореченское время), которое отмечается также

в сопредельных регионах [Беляева, 1995; Наймар, Розанов, 1997]. Происходит «вселение» археоциат, как правило, с Алтае-Саянского региона, так и развитие эндемичных «местных» форм - *Tennericyathus burjaticus*, *Degeletticyathus uldzuituicus*, *Degeletticyathus dalmatovi*, *Dupliporocyathus tumulosus*, *Fransuasaecyathus novus*.

Группа «упадка» (вымирания) связана с сокращением разнообразия археоциат в среднеботомское (хулудинское) время и преобладанием в составе комплекса археоциат, приспособленных к изменяющимся условиям внешней среды. Это роды *Nochoroicyathus*, *Robustocyathellus*, *Orbicyathus*, *Stapicyathus*.

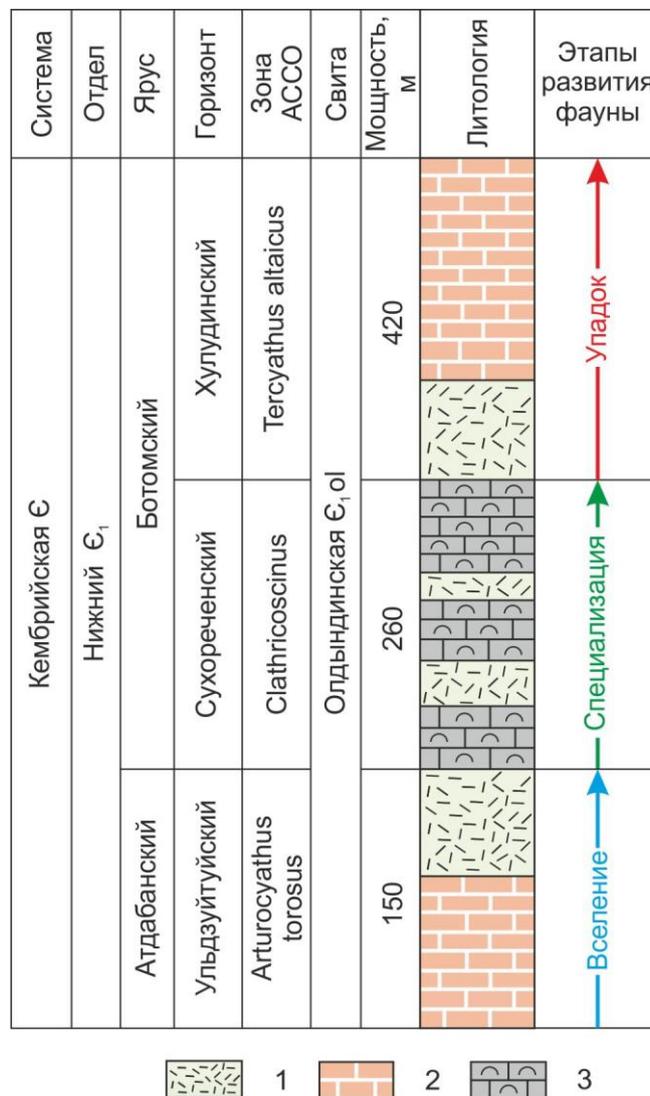


Рисунок 11 – Схема развития археоциат олдындинской свиты: 1 – риолиты, риодациты, дациты; 2 – красноцветные известняки; 3 – серые массивные известняки.

Из всего выше сказанного можно сделать вывод, что этапность развития археоциат, предложенная Е.Б. Наймарк и А.Ю. Розановым [Наймарк, Розанов, 1997], характерна и для палеобассена Удино-Витимской зоны, и что становление археоциатовой фауны в центральной части Западного Забайкалья происходило в позднем атдабанае, эпизоды расцвета и упадка пришлись на первую половину ботома.

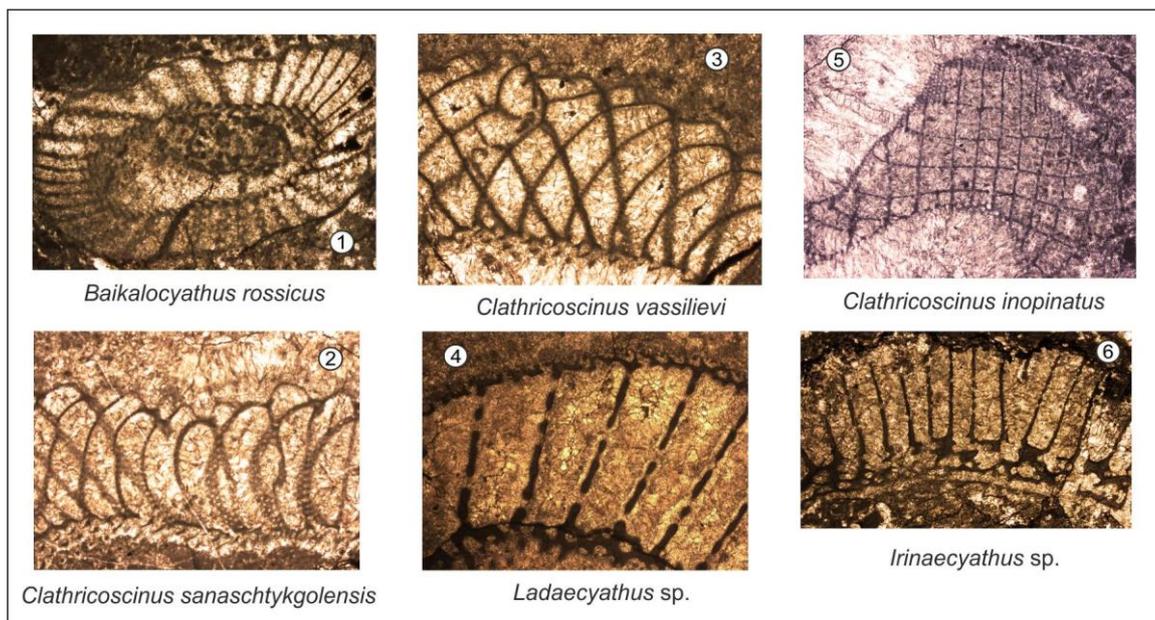


Рисунок 12 – Стратиграфически важные виды археоциат ульдзуйтуйского, сухореченского и хулудинского горизонтов Саяно-Байкальской горной области.

3.3. Сравнительный анализ комплексов археоциат Западного Забайкалья и сопредельных территорий

3.3.1. Западное Забайкалье и Сибирская платформа

Томмотский ярус выделен в 1966 г. А.Ю. Розановым и В.В. Миссаржевским. Стратотип яруса находится в разрезе «Дворцы» на р. Алдан [Розанов и др., 1969]. Состоит из трех археоциатовых зон: *Nochoroicyathus sunnagicus*, *Dokidocyathus regularis* и *Dokidocyathus lenaicus* – *Tumuliolynthus primigenius*. Томмотский век характеризуется массовым развитием скелетных организмов. Широкое развитие получили губки, археоциаты, моллюски, брахиоподы, различные группы проблематичных организмов (хиолитотельминты, томотииды и др.). Из отложений

томмотского яруса описаны 18 родов археоциат, большинство из которых характеризуются простым строением поровой системы стенок и перегородок. Среди них можно отметить роды *Archaeolynthus*, *Dokidocyathus*, *Nochoroicyathus*, *Retecoscinus*, *Coscinocyathus*, *Dictyocyathus* и др. Лишь во второй половине века появляются первые представители с тумулами на наружной стенке.

В томмотском веке на территории Бурятии развивались главным образом строматолитообразующие водоросли, где их постройки широко распространены в Бирамьино-Янгудской, Уакитской, Байкало-Ципинской и Окино-Китойской зонах [Язмир, Далматов, 1975]. Отложения томмотского яруса не выявлены в пределах Удино-Витимской СФЗ. Ранее выделяемый в бассейне р. Курбы М.М. Язмиром атхинский горизонт сопоставлялся с устькундатским горизонтом АССО, но, впоследствии, данное подразделение было признано невалидным [Ветлужских, 2011].

Атдабанский ярус был установлен и детально обоснован И.Т. Журавлевой и А.Ю. Розановым на основе атдабанского горизонта [Журавлева и др., 1969]. Полученные новые данные по составу трилобитов и археоциат, а также уточнение корреляции разрезов западного, переходного и восточного типов позволили подтвердить правомочность выделения данного горизонта в ранге яруса. Стратотипом яруса является серия обнажений на правом берегу р. Лены от Журиного мыса до пос. Синское. В составе яруса установлены параллельные археоциатовые и трилобитовые зоны. Археоциатовые зоны: *Retecoscinus zegebarti* – *Leptosocyathus polyseptus*; *Carinacyathus pinus*; *Nochoroicyathus kokoulini*; *Fansycyathus lermontovae*. Для атдабанского века в целом характерно бурное развитие многих групп фауны, появившихся ранее, в томмотском веке (археоциаты, хиолиты, брахиоподы, ряд групп скелетных проблематик). Некоторые группы, такие, как трилобиты и брадорииды, представлены впервые [Решения..., 1984; Варламов и др., 2013; Розанов и др., 2008; Кембрий..., 1992; Кембрий..., 2008].

Для археоциат – это этап бурного расцвета за счет использования в морфогенезе сложных скелетных элементов после томмотского века, в котором комплексы археоциат достаточно бедны и однообразны. Появляются формы с непористыми перегородками (*Leptosocyathus*), с кольцевой стенкой (*Taylorcyathus*), с разнообразными козырьками и каналами наружной стенки (*Porocyathus*).

Со второй половины яруса встречаются первые семейства с бугорчатыми тумулами (*Lenocyathus*) и дополнительными оболочками (*Robertocyathus*). Поражает не только морфологическое, но и численное разнообразие родов археоциат атдабанского яруса. Если в томмотском ярусе насчитывается 18 родов, то в атдабанском их число достигает 62. На данном уровне появляется возможность проведения глобальной корреляции по этой группе [Решения..., 1984; Варламов и др., 2013; Розанов и др., 2008; Кембрий..., 1992; Кембрий..., 2008].

Развитие археоциат олдындинской свиты определялось как ранне – позднеатдабанское по находкам археоциат *Degeletticyathus*, *Loculicyathus*, *Leptosocyathus*, *Tumulocyathus*, *Baikalocyathus*, *Compositocyathus* и др. [Язмир и др., 1967; Язмир, 1968; Осадчая и др., 1979] но, дополнительные находки позволили предположить о позднеатдабанском - раннеботомском возрасте отложений. Позднеатдабанскому возрасту соответствует ульдзуйтуйский комплекс, с небогатым набором форм фауны родов *Protopharetra*, *Nochoroicyathus*, *Baikalocyathus* и *Shiveligocyathus*, который, вероятнее всего, коррелируется с нижней частью пестроцветной свиты Сибирской платформы, зоной *Fansocyathus lermontovae*.

Ботомский ярус был выделен И.Т. Журавлевой, Л.Н. Репиной, В.В. Хоментовским и А.Ю. Розановым [Репина и др., 1964]. Статотипом яруса является разрез на р. Ботома в районе частых меандр. Гипостратотипом яруса является серия обнажений на правом берегу р. Лены напротив пос. Синское, от руч. Аччагый Кыыры-Таас до руч. Лабайа, и на левом берегу ниже пос. Тит-Ары. В составе яруса выделяются четыре трилобитовые зоны:

Bergeroniellus micmacciformis - Erbiella; *Bergeroniellus gurarii*; *Bergeroniellus asiaticus*; *Bergeroniaspis ornata*.

Археоциаты отражают наиболее оптимальный этап в развитии этой группы, и комплексы их наиболее многочисленны и разнообразны в морфологическом и систематическом плане. Однако на территории Сибирской платформы, в том числе и в стратотипических разрезах яруса, комплексы археоциат не дают полной картины эволюции этой группы в ботомский век [Кембрий..., 1992]. Причина этому – неблагоприятные фациальные обстановки в раннекембрийском бассейне данной территории [Debrenne, 1991]. В стратотипическом районе комплекс археоциат характерен только для самого нижнего подразделения ботомского яруса: зоны *Porocyathus squamosus* – *Botomocyathus zelenovi*, что примерно соответствует трилобитовой зоне *Bergeroniellus micmacciformis* – *Erbella*.

В ботомское время на территории Удино-Витимской зоны археоциаты обнаружены в серых, розовато-белых известняках в бассейне руч. Ульдзуйтуй и Хулудый. При большем влиянии археоциатовых комплексов АССО [Язмир, Далматов, 1975; Язмир и др., 1975], в отложениях сухореченского и хулудинского горизонтов встречены *Tennericyathus malycanicus* Rozanov, *Heckericyathus heckeri* Zhuravleva, *Geocyathus botomaensis* Zhuravleva, *Geocyathus krasnopeevae* Zhuravleva, *Robertocyathus meshkova* Zhuravleva, *Degeletticyathus provisus* Sundukov, *Compositocyathus muchattensis* Zhuravleva, *Coscinocyathus dianthus* Bornemann и др., что указывает на не менее значительное влияние Анабаро-Синского региона Сибирской платформы на формирование археоциатового сообщества Удино-Витимской зоны. Виды *Geocyathus botomaensis* Zhuravleva, *Geocyathus krasnopeevae* Zhuravleva, *Robertocyathus meshkova* Zhuravleva, *Coscinocyathus dianthus* Bornemann позволяют коррелировать отложения сухореченского и хулудинского горизонтов с отложениями зоны *Porocyathus squamosus* – *Botomocyathus zelenovi*, являясь типовыми для стратотипического разреза [Кембрий..., 2008].

Отложения **тойонского яруса** и сопутствующие им комплексы археоциат фиксируются на данный момент только в уранском и качинском горизонтах Бирамьино-Янгудской зоны СБГО и в пределах Удино-Витимской зоны не выделяются.

3.3.2. Западное Забайкалье и Алтае-Саянская складчатая область

Ранее в данной работе упоминалось о привязке горизонтов олдындинской свиты к горизонтам унифицированной схемы АССО, что оправдывалось палеобиогеографической общностью и достаточно схожими комплексами фауны, как трилобитов, так и археоциат [Язмир, Далматов, 1975]. Комплекс археоциат нижнеульдзуйтуйского горизонта по содержанию родов *Loculicyathus*, *Leptosocyathus*, *Baikalocyathus*, и присутствию трилобитов *Elganellus* aff. *probus* Suv., *Malykania* sp., *Kijanella chuludica* Dalm. сопоставлялся с зоной *Gordonicyathus howelli* натальевского горизонта Алтае-Саянской области, верхнеульдзуйтуйского – с кийским горизонтом, сухореченский и хулудинский благодаря обилию форм *Baikalocyathus*, *Compositocyathus* – с камешковским горизонтом [Язмир, 1968]. Аналогии санаштыкгольского горизонта не выделялись ввиду отсутствия характерных форм и, вероятнее всего, «с недостаточной изученностью палеонтологического материала или фациальными особенностями карбонатных отложений» [Постников и др., 1997].

Санаштыкгольский горизонт АССО был выделен по кл. Санаштыкгол в Западном Саяне, где перекрывающие и подстилающие отложения не обнажены. Тем не менее своеобразная специфичность комплексов археоциат и трилобитов горизонта, их чрезвычайно широкое распространение по всей территории АССО и за ее пределами позволяют без сомнений определять его положение относительно других в общем разрезе нижнего кембрия [Конюшков, 1972; Осадчая и др., 1979; Сосновская и др., 2019].

Соискателем были обнаружены характерные для ботомского века рода археоциат в отложениях сухореченского, хулудинского и

верхнеульдзуйтуйского горизонтов – *Ladaecyathus*, *Clathricoscinus*, *Formosocyathus*, *Carinacyathus*, *Kisasacyathus*, *Vologdinocyathellus*, *Usloncyathus*, тем самым, было обосновано наличие ботомского яруса в стратотипических местностях по руч. Ульдзуйтуй и Хулудый.

Диссертант предполагает корреляцию сухореченского горизонта с нижней частью санаштыкгольского горизонта, а именно с зоной *Clathricoscinus*, а хулудинского – с его средней частью, зона *Tercyathellus altaicus*, ввиду распространения археоциат родов *Irinaecyathus*, *Formosocyathus*, *Carinacyathus*, *Kisasacyathus*, *Clathricoscinus* (Таблица 2).

Таблица 2. Схема сопоставления горизонтов Саяно-Байкальской горной области с нижнекембрийскими ярусами Общей стратиграфической шкалы России (стратотипы на Сибирской платформе) и Алтае-Саянской складчатой области по зональным археоциатовым комплексам.

Система	Отдел	Ярус	Сибирская платформа	Горизонты	Алтае-Саянская складчатая область	Западное Забайкалье		
			Решения..., 1983		Pospelov et al., 1995	Язмир и др., 1975	Принятая в настоящей работе	
Кембрийская	Нижний	Ботомский	Adaecyathus alexi beds	Санаштыкгольский	Syringocyathus aspectabilis			
			Rozanovicyathus alexi beds		Tercyathus altaicus			Хулудинский горизонт
			Carinacyathus squamosus-Botomocyathus zelenovi		Clathricoscinus			Сухореченский горизонт
		Алдабанский	Fanscyathus lermontovae	Камешковский	Arturocyathus torosus	Хулудинские слои	Ульдзуйтуйский горизонт	
			Nochoroicyathus kokoulini		Nalivkinicyathus cyroflexus	Сухореченские слои		
			Carinaecyathus pinus	Базайский	Кийский	Gordonicyathus howelli	Верхнеульдзуйтуйские слои	
			Retecoscinus zegebarti		Натальевский	Nochoroicyathus mariinskii	Нижнеульдзуйтуйские слои	

ГЛАВА 4. ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

4.1. Систематика археоциат

Начало систематики правильных археоциат было положено Т. Тэйлором еще в 1910 г., который сгруппировал 13 родов в пять семейств на основе разницы в строении интерваллюма: *Archaeocyathidae*, *Coscinocyathidae*, *Spirocyathidae*, *Dictyocyathidae* и *Syringocnemitidae* [Основы..., 1962; Справочник..., 1984].

Систематика археоциат на протяжении многих десятилетий вызывала многочисленные споры среди палеонтологов. Так Д.Г. Борнеманн, работая с археоциатами Сардинии, интерпретировал их как кишечнополостные [Rowland, 2001], Э.В. Толль указывал на связь археоциат и водорослей, А.Г. Вологдин выделил археоциаты подтипом в Porifera [Вологдин, 1932], а затем, и отдельным типом *Archaeocyatha* [Вологдин, 1956а; Журавлева и др., 1960]. И.Т. Журавлева и Е.И. Мягкова предложили объединить археоциат и схожих с ними представителей палеозойской проблематики - калатид, рецептакулит и радиоциат в отдельное царство *Inferibionta* [Журавлева, Мягкова, 1987].

Э. Биллингс первым заметил сходство археоциат с губками [Rowland, 2001]. Позднее, В. Окулич выделил их в отдельный класс *Pleospongia*. Отсутствие у археоциат спикул не позволяло палеонтологам включить археоциат в тип Porifera, и лишь открытие в 1970-х годах современных губок *Vaceletia*, не имеющих спикул, но вписывающихся в определенные семейства сфинктозоа и археоциат [Дебрэнн и др., 1989; Wood, Zhuravlev, 1992], позволило по-новому посмотреть на изучение филогении археоциат. Впоследствии, ряд исследований [Savarese 1992, 1995; Zhuravlev, 1993] предопределили систематическое положение археоциат в типе Porifera.

В продолжение исследований систематики археоциат Ф. Дебрэнн, А.Ю. Журавлевым и А.Ю. Розановым были переизучены коллекции, пересмотрена систематика правильных археоциат и проведена ревизия, по результатам которой был предложен другой вариант систематики, принятый

специалистами в настоящее время [Debrenne et al., 2015] и учтенный соискателем при описании олдындинских археоциат.

В основу выделения таксономических категорий разного ранга положены следующие признаки:

Отряд – присутствие или отсутствие внутренней стенки, конструкция кубка, в основе которой может быть либо конус, либо сфера;

Подотряд – наличие стержней, перегородок и пластинчатых днищ в интерваллюме;

Надсемейство – строение наружной стенки;

Семейство – строение внутренней стенки, в том числе каналов (сообщающиеся и не сообщающиеся);

Род – тип перегородок и пластинчатых днищ (характер пористости); наличие синаптикул; особенности сочетания перегородок со стенками (появление стремевидных пор); один или несколько рядов пор в стенке на ширину интерсептума; форма и строение элементов, слагающих стенки (каналов, колец и т. д.); особенные формы кубка, не меняющиеся в зависимости от фаций; очертания стенок в поперечном сечении;

Вид – строение элементов кубка – их размерность. Видовые характеристики основаны на количественных признаках.

Тип PORIFERA Grant, 1836

Класс ARCHAEOCYATHA Bornemann, 1884

Отряд MONOCYATHIDA Okulitch, 1935

Отряд AJACICYATHIDA R. Bedford & J. Bedford, 1939

Подотряд DOKIDOCYATHINA Vologdin, 1957

Подотряд AJACICYATHINA R. Bedford & J. Bedford, 1939

Подотряд ERISMACOSCININA Debrenne, Rozanov, & Zhuravlev, 1989

Отряд PUTAPACYATHIDA Vologdin, 1961

Отряд CAPSULOCYATHIDA Zhuravleva, 1964

Подотряд CAPSULOCYATHINA Zhuravleva, 1964

Подотряд COSCINOCYATHINA Zhuravleva, 1955

Отряд ARCHAEOCYATHIDA Okulitch, 1935

Подотряд LOCULICYATHINA Zhuravleva, 1955

Подотряд ANTHOMORPHINA Okulitch, 1935

Подотряд ARCHAEOCYATHINA Okulitch, 1935

Подотряд DICTYOFAVINA Debrenne, 1991

Подотряд SYRINGOCNEMINA Okulitch, 1935

Подотряд ALTAICYATHINA Debrenne, 1991

Отряд KAZACHSTANICYATHIDA Konyushkov, 1967

Подотряд KAZACHSTANICYATHINA Konyushkov, 1967

4.2. Описание археоциат

Тип PORIFERA Grant, 1836

Класс ARCHAEOCYATHA Bornemann, 1884

Отряд MONOCYATHIDA Okulitch, 1935

Семейство MONOCYATHIDAE R. Bedford & W. R. Bedford, 1934

Род *Archaeolynthus* Taylor, 1910

1910. *Archaeolynthus*: Taylor, p. 158.

1931. *Ventriculocyathus*: Вологдин, с. 51.

1931. *Rhabdocyathus*: Вологдин, с. 52.

1932. *Rhabdocyathus*: Вологдин, с. 64.

1937б. *Rhabdocyathella*: Вологдин, с. 474.

1960. *Archaeolynthus*: Журавлева, с. 83.

1962. *Archaeolynthus*: Вологдин, с. 74.

1963а. *Archaeolynthus*: Журавлева, с. 74.

1967. *Capsulolynthus*: Журавлева и др., с. 26.

1989. *Archaeolynthus*: Дебрэнн, Журавлев, Розанов, с. 94.

2015. *Archaeolynthus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 923.

Типовой вид. *Monocyathus porosus* Bedf. et. Bedf., 1934. Ботомский ярус; Южная Австралия.

Диагноз. Одностенный кубок с простой стенкой, которая может быть прикрыта пельтой.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Archaeolynthus sibiricus* Toll, 1899; *Archaeolynthus nalivkini* Vologdin, 1939; *Archaeolynthus polaris* Vologdin, 1937; *Archaeolynthus uralocyathoides* Zhuravleva, 1963.

Распространение. Нижний кембрий, томмотский-ботомский ярусы; Сибирская платформа, АССО, Тува, Монголия, Забайкалье, Дальний Восток, Австралия, Антарктида, Марокко, Испания.

Archaeolynthus sibiricus (Toll, 1899)

Табл. 1, фиг. 1.

1899. *Rhabdocyathus sibiricus*: Toll, p. 45, pl. VIII, fig. 2с, 6, 7.

1931. *Ventricyclocyathus caulius*: Вологдин, с. 52, табл. IV, фиг. 9, 10; табл. XV, фиг. 5, 7, 8, 11, 12.

1931. *Rhabdocyathus sibiricus*: Вологдин, с. 53, табл. VI, фиг. 1, табл. XII, фиг. 8, табл. XV, фиг. 6, 9, 10.

1940а. *Rhabdocyathus sibiricus*: Вологдин, с. 93, табл. XXX, фиг. 1.

1940б. *Rhabdocyathus solidimurus*: Вологдин, с. 165, табл. XX, фиг. 3а, табл. XXXVIII, фиг. 1В, рис. 78а, в.

1940б. *Rhabdocyathus burgastaiensis*: Вологдин, с. 166, табл. XXIV, фиг. 3с, табл. LI, фиг. 1с.

1960. *Archaeolynthus solidimurus*: Журавлева, Чернышева, Краснопеева, с. 97, табл. См - I, фиг. 1.

1963а. *Archaeolynthus sibiricus*: Журавлева, с. 78, табл. II, фиг. 1-14; табл. III, фиг. 2-3.

1964. *Archaeolynthus sibiricus*: Репина и др., с. 166, табл. IV, фиг. 1.

1967. *Archaeolynthus sibiricus*: Журавлева и др., с. 23, табл. I, фиг. 1-3.

1973. *Archaeolynthus sibiricus*: Окунева, Репина, с. 86, табл. I, фиг. 1.

1975. *Monocyathus sibiricus*: Беляева и др., с. 58, табл. IV, фиг. 6-9.

1979. *Archaeolynthus sibiricus*: Осадчая и др., с. 113, табл. I, фиг. 1-4.

2002. *Archaeolynthus sibiricus*: Атлас..., с. 14, табл. I, фиг. 1-3.

Голотип. Не указан.

Описание. Одиночные кубки, диаметром от 2,5 до 3 мм. Толщина стенки кубка около 0,1 мм. Поры диаметром 0,1 мм пронизывают стенку равномерно, в шахматном порядке. Внутренняя полость не имеет скелетных элементов.

Сравнение. От близкого *Archaeolynthus polaris* отличается более крупными порами (0,1 мм против 0,07 мм) и их равномерным расположением. От *Archaeolynthus nalivkini* – меньшим диаметром пор (0,1 против 0,15 мм).

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский – ботомский ярусы; АССО, Южный Урал, Западное и Восточное Забайкалье, Дальний Восток, Монголия, Северная Америка.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 10 экз.

Archaeolynthus nalivkini (Vologdin, 1939)

Табл. 1, фиг. 2.

1939. *Rhabdocyathus nalivkini*: Вологдин, с. 240, табл. XI, фиг. 1в.
- 1963а. *Archaeolynthus nalivkini*: Журавлева, с. 85, табл. III, IV.
1964. *Archaeolynthus nalivkini*: Репина и др., с. 167, табл. VIII, фиг. 1.
1967. *Archaeolynthus nalivkini*: Журавлева и др., с. 24, табл. I, фиг. 4-6.
1969. *Archaeolynthus nalivkini*: Журавлева, Коршунов, Розанов, с. 26, табл. I, фиг. 1.
1973. *Archaeolynthus nalivkini*: Окунева, Репина, с. 87, табл. I, фиг. 4, 5.
1975. *Monocyathus nalivkini*: Беляева и др., с. 57, табл. IV, фиг. 1-5.
1977. *Corcicyathus nalivkini*: Вологдин, с. 47, табл. VI, фиг. 1, рис. 21.
1979. *Archaeolynthus nalivkini*: Осадчая и др., с. 114, табл. I, фиг. 5-8.
1983. *Archaeolynthus nalivkini*: Ярусное..., с. 7, табл. I, фиг. 2.
1983. *Archaeolynthus nalivkini*: Журавлева, с. 82, табл. XIV, фиг. 1.
2002. *Archaeolynthus nalivkini*: Атлас..., с. 14, табл. I, фиг. 4, 5.

Голотип. *Rhabdocyathus nalivkini* Vologdin; Вологдин, 1939, с. 240, табл. XI, фиг. 1в – ПИН РАН, обр. 438с, шл. 8, Москва. Нижний кембрий, д. Псянчино, Южный Урал.

Описание. Кубки диаметром около 2 мм, реже больше. Стенка толщиной 0,1-0,15 мм, пронизанная простыми округлыми порами, диаметром 0,1-0,15 мм, расположенными в шахматном порядке на расстоянии 0,05-0,08 мм друг от друга.

Сравнение. От *Archaeolynthus sibiricus* отличается менее правильной формой пор и их большим диаметром (0,15 против 0,1 мм), массивным скелетом.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский-ботомский ярусы; АССО, Сибирская платформа, Дальний Восток, Южный Урал, Западное и Восточное Забайкалье.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 2 экз.

Archaeolynthus polaris (Vologdin, 1937)

Табл. 1, фиг. 3.

1937a. *Rhabdocyathus polaris*: Вологдин, с. 30, табл. I, фиг.1d, табл. IX, фиг.2d.

1940a. *Rhabdocyathus polaris*: Вологдин, с. 94, табл. XXX, фиг.6.

1960. *Archaeolynthus polaris*: Журавлева, с. 87, табл. III, фиг. 1б; табл. IV, фиг. 1-7; табл. XXXI, фиг. 7.

1963a. *Archaeolynthus polaris*: Журавлева, с. 82, табл. I, фиг. 2; табл. III, фиг. 1, 4-6, 10-12.

1974. *Monocyathus polaris*: Репина и др., с. 40, табл. I, фиг. 1.

1983. *Archaeolynthus polaris*: Ярусное..., с. 6, табл. I, фиг. 1.

1988. *Archaeolynthus polaris*: Бондарев, Минаева, с. 122, табл. XIII, фиг. 1, 2.

2002. *Archaeolynthus polaris*: Атлас..., с. 15, табл. I, фиг. 9, 10.

2008. *Archaeolynthus polaris*: Сундуков, с. 107, табл. 1, фиг. 1, 2.

Лектотип. *Archaeolynthus polaris* Zhuravleva; Журавлева, 1960, рис. 81 – ИГиГ СО РАН, № 205, обр. 196, шлиф 1, Новосибирск. Нижний кембрий, пестроцветная свита, р. Лена, Якутия.

Описание. Одностенные кубки конической формы. Кубки бывают изогнутые, с выступами наружной поверхности. Стенка обычно тонкая, равная 0,05-0,1 мм, с мелкими порами, диаметром 0,07-0,1 мм. Поры располагаются в 0,05-0,1 мм друг от друга.

Сравнение. От близкого *Archaeolynthus sibiricus* отличается неравномерным расположением пор и их меньшим диаметром (0,07 мм против 0,1 мм).

Распространение. Нижний кембрий, томмотский – ботомский ярусы; Сибирская платформа, АССО, Восточное и Западное Забайкалье.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 4 экз.

Семейство TUMULIOLYNTHIDAE Rozanov, 1966

Род *Tumuliolynthus* Zhuravleva, 1963

1963a. *Tumuliolynthus*: Журавлева, с. 101.

1974b. *Tumuliolynthus*: Каталог..., с. 152.

1989. *Tumuliolynthus*: Дебренин, Журавлев, Розанов, с. 137.

2015. *Tumuliolynthus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 926.

Типовой вид. *Rhabdocyathus tubexternus* Vologdin, 1932. Ботомский ярус; Горный Алтай.

Диагноз. Одностенные кубки с тумулами.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Tumuliolynthus irregularis* Bedford. et Bedford, 1934; *Tumuliolynthus musatovi* Zhuravleva, 1961; *Tumuliolynthus karakolensis* Zhuravleva, 1963; *Tumuliolynthus dmitrievkensis* Okuneva, 1973; *Tumuliolynthus osiptchuki* Jazmir, 1975; *Tumuliolynthus primigenius* Zhuravleva, 1983.

Распространение. Нижний кембрий, томмотский-ботомский ярусы, Сибирская платформа, АССО, Тыва, Монголия, Забайкалье, Дальний Восток, Урал, Австралия, Антарктида, Марокко, Испания.

***Tumuliolynthus tubexternus* (Vologdin, 1932)**

Табл. 1, фиг. 4, 6.

1932. *Rhabdocyathus tubextemus*: Вологдин, с. 65, табл. V, фиг. 1а.
- 1940а. *Rhabdocyathus tubextemus*: Вологдин, с. 95, табл. XXX, фиг. 8.
- 1940а. *Rhabdocyathus bimurus*: Вологдин, с. 94, табл. XXX, фиг. 4-5.
1960. *Archaeolynthus tubexternus*: Журавлева, Чернышева, Краснопеева, с. 97, рис. 19.
- 1963а. *Tumuliolynthus tubexternus*: Журавлева, с. 103, табл. VI, фиг. 5-13, рис. 52-54.
1964. *Tumuliolynthus tubexternus*: Репина и др., с. 168, табл. II, фиг. I.
1979. *Tumuliolynthus tubexternus*: Осадчая и др., с. 114, табл. II, фиг. 3-4.
1983. *Tumuliolynthus tubexternus*: Ярусное..., с. 8, табл. I, рис. 4.
1983. *Tumuliolynthus tubexternus*: Беляева, Кашина, с. 70, табл. X, фиг. 7-8.

Голотип. Не известен.

Описание. Одностенные, одиночные кубки с остроугольно-округлыми тумулами. Диаметр кубков достигает 2,5 мм. Стенка толщиной 0,05 мм., местами утолщаясь, достигает 0,1 мм. Диаметр тумул у основания 0,1 мм. Высота тумул – 0,15 мм. Расположены, по большей части, равномерно на расстоянии 0,3 мм друг от друга.

Сравнение. Важная особенность вида – остроугольно-округлые тумулы стенки. От *Tumuliolynthus osiptchuki* отличается большим диаметром тумул (0,1 мм против 0,08 мм), правильной округлой формой кубка, меньшим диаметром кубка (2,5 мм против 3,5 мм). От *Tumuliolynthus karakolensis* отличается меньшим диаметром тумул у основания (0,1 мм против 0,3 мм), высотой тумул (0,15 мм против 0,25 мм). От *Tumuliolynthus dmitrievkensis* отличается толщиной стенки кубка (0,05 мм против 0,025 - 0,3 мм),

неравномерным расположением тумул. От *Tumuliolynthus musatovi* отличается меньшим размером тумуловых пор (0,1 мм против 0,2 мм).

Распространение. Нижний кембрий, томмотский – ботомский ярусы; Сибирская платформа, АССО, Дальний Восток, Монголия, Западное Забайкалье.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 3 экз.

Tumuliolynthus osiptchuki Jazmir, 1975

Табл. 1, фиг. 5.

1975. *Tumuliolynthus osiptchuki*: Язмир, Далматов, Язмир, с. 37, табл. VIII, фиг. 6-8.

2002. *Tumuliolynthus osiptchuki*: Атлас..., с. 16, табл. II, фиг. 1-4.

Голотип. *Tumuliolynthus osiptchuki* Jazmir; Язмир, 1975, с. 37, табл. VIII, фиг. 6-8 - БГУ, № 0138/15, Улан-Удэ. Нижний кембрий, олдындинская свита, сухореченские слои, руч. Ульдзуйтуй, юг Витимского плоскогорья, Западное Забайкалье.

Описание. Одностенные кубки неправильно-мешковидной формы диаметром до 3,5 мм. Стенка толщиной 0,025 мм, с учетом тумул достигает 0,07 мм. Тумулы развиты неравномерно, диаметр у основания – 0,05 мм.

Сравнение. Отличается от других представителей рода *Tumuliolynthus* неправильной формой кубка. От *Tumuliolynthus musatovi* отличается меньшим размером тумуловых пор (0,05 мм против 0,2 мм), от *Tumuliolynthus karakolensis* – тонкой стенкой кубка (0,025 мм против 0,8 – 1 мм).

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский – ботомский ярусы; Западное и Восточное Забайкалье.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 3 экз.

Семейство SAJANOLYNTHIDAE Rozanov, 1989

Род *Sajanolynthus* Vologdin & Kashina, 1972.

1972. *Sajanolynthus*: Вологдин, Кашина, с. 152.

1974б. *Sajanolynthus*: Каталог..., с. 82.

1989. *Sajanolynthus*: Дебренн, Журавлев, Розанов, с. 129.

2015. *Sajanolynthus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 926.

Типовой вид. *Sajanolynthus desideratus* Vologdin et Kashina, 1972. Ботомский ярус; Восточный Саян.

Диагноз. Одностенные кубки с бугорчатыми тумулами.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Sajanolynthus rjazancevi* Okuneva, 1976.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус, АССО, Дальний Восток.

Sajanolynthus desideratus Vologdin et Kashina, 1972

Табл. 1, фиг.7, 8.

1972. *Sajanolynthus desideratus*: Вологдин, Кашина, с. 152, табл. XX, фиг. 1–3.

Голотип. *Sajanolynthus desideratus* Vologdin et Kashina; Вологдин, Кашина, 1972, с. 152, табл. XX, фиг. 1-3 - КГУ, №19/1, 39-2, экз. 1, колл. Л.Н. Кашиной, Красноярск. Нижний кембрий, ботомский ярус, санаштыкгольский горизонт, р. Уяр, Восточный Саян.

Описание. Кубки диаметром 2–3 мм. Стенка толщиной 0,025 мм, бугристая, пронизанная крупными тумулами высотой 0,1 мм., расположенных неравномерно по поверхности одиночного кубка. Диаметр тумул у основания 0,01–0,015 мм. Тумулы пронизаны многочисленными порами.

Сравнение. От близкого *Sajanolynthus rjazancevi* отличается более тонкой стенкой кубка (0,025 против 0,05 мм), меньшей высотой тумул (0,1 против 0,25 мм).

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; АССО.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 3 экз.

Семейство GLOBOSOCYATHIDAE Okuneva, 1969

Род *Propriolynthus* Okuneva, 1967

1967. *Tumuliolynthus (Propriolynthus)*: Окунева, с. 133.

1969. *Globosocyathus*: Окунева, с. 75.

1973. *Tumuloglobosus*: Окунева, Репина, с. 93.

1989. *Propriolynthus*: Дебренин, Журавлев, Розанов, с. 125.

2015. *Propriolynthus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 926.

Типовой вид. *Archaeolynthus vologdini* Jakovlev, 1956. Ботомский ярус; Приморье.

Диагноз. Одностенные кубки. Поры в стенке прикрыты загнутыми вниз козырьками.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Propriolynthus? peltatus* Vologdin, 1977; *Propriolynthus vadimi* Zhuravleva, 1979; *Propriolynthus marinae* Zhuravleva, 1979.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский-ботомский ярусы, Сибирская платформа, АССО, Тува, Монголия, Дальний Восток.

***Propriolynthus vologdini* (Jakovlev, 1956)**

Табл. 2, фиг. 1, 2.

1956. *Archaeolynthus vologdini*: Яковлев, с. 855, табл. I, фиг. 1-4.

1963а. *Tumuliolynthus vologdini*: Журавлева, с. 101, табл. VII, фиг. 5-6.

1967. *Tumuliolynthus (Propriolynthus) vologdini*: Окунева, с. 133, рис. 1-2.

1967. *Tumuliolynthus (Propriolynthus) vologdini*: Журавлева и др., с. 27, табл. III, фиг. 1-2, рис. 6.

1973. *Tumuliolynthus (Propriolynthus) vologdini*: Окунева, Репина, с. 90, табл. I, фиг. 8, 9; табл. II, фиг. 1-8; рис. 38-40.

1974. *Tumuliolynthus (Propriolynthus) vologdini*: Беляева, с. 114, табл. III, фиг. 9.

1975. *Tumuliolynthus (Propriolynthus) vologdini*: Беляева и др., с. 59, табл. II, фиг. 11.

1983. *Propriolynthus vologdini*: Ярусное..., с. 8, табл. I, фиг. 6, 7.

Лектотип. *Archaeolynthus vologdini* Jakovlev; Яковлев, 1956, с. 885, табл. I, фиг. 1 - Шлиф 2947-78, колл. В. Н. Яковлева. Нижний кембрий, дмитриевская свита, Дальний Восток.

Описание. Стенка толщиной 0,05-0,07 мм. В верхней части диаметр кубка составляет 2,3 мм, в нижней – 0,6 мм. Пельта толщиной 0,1 мм прилегает плотно к стенкам, пористая, диаметр пор – 0,025-0,05 мм. Тумулы в нижней части кубка высотой 0,025 мм, в верхней – 0,05 мм.

Сравнение. От *Propriolynthus vadimi* и *Propriolynthus marinae* отличается меньшей толщиной пельты (0,1 против 0,25 и 0,3 соответственно), меньшей толщиной стенки (0,05-0,07 против 0,2 и 0,15 соответственно).

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский – ботомский ярусы; Сибирская платформа, АССО, Дальний Восток, Северная Америка.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 5 экз.

Отряд AJASICYATHIDA R. Bedford & J. Bedford, 1939

Подотряд AJASICYATHINA R. Bedford & J. Bedford, 1939

Надсемейство BRONCHOCYATHOIDEA R. Bedford & J. Bedford, 1936

Семейство AJASICYATHIDAE R. Bedford & J. Bedford, 1939

Род *Dentatosyathus* Okuneva, 1972

1972. *Dentatosyathus*: Окунева, с. 57.

1973. *Dentatosyathus*: Окунева, Репина, с. 112.

1974а. *Dentatosyathus*: Каталог..., с. 110.

2015. *Dentatosyathus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 933.

Типовой вид. *Dentatocyathus maritimus* Okuneva, 1972. Ботомский ярус, Приморье.

Диагноз. Наружная стенка продольно-складчатая, внутренняя с несколькими рядами простых пор. Септы пористые.

Видовой состав. Единственный вид в своем роде (?).

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус, АССО, Тува, Монголия, Дальний Восток.

Dentatocyathus sp.

Табл. 2, фиг. 3.

Описание. Кубок двустенный, с очень узким интерваллюмом 0,8 мм. Наружная (?) стенка продольно-складчатая, «тургор» высотой 0,2 мм. Соотношение сторон в интерсептальной камере – 1:1,5. Септы толщиной 0,05 мм, пористые 2-3 ряда пор диаметром 0,05 мм. Внутренняя (?) стенка имеет 1-2 ряда пор диаметром 0,1 мм. Расстояние между перегородками – 0,2-0,3 мм.

Замечание. Тарельчатые кубки с очень узким интерваллюмом достаточно схожи с *Tumulocyathus postnikovii*, только у первых – наружная стенка продольно-складчатая, в то время как у вторых – тумуловая.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 2 экз.

Род *Kisasacyathus* Konjushkov, 1972

1972б. *Kisasacyathus*: Конюшков, с. 137.

1974а. *Kisasaecyathus*: Каталог..., с. 190.

1989. *Kisasacyathus*: Дебрэнн, Журавлев, Розанов, с. 115.

2015. *Kisasacyathus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 934.

Типовой вид. *Kisasacyathus microtumulatus* Konjushkov, 1972. Ботомский ярус; Западный Саян.

Диагноз. Наружная стенка волнистая, внутренняя пронизана одним рядом пор на ширину интерсептума, образованная волнистостью внутренних краев перегородок. Перегородки непористые, слабопористые.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Kisasacyathus bogradi* Rozanov, 1964.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский - ботомский ярусы, АССО, Тува, Монголия, Дальний Восток, Австралия, Антарктида.

Kisasacyathus microtumulatus Konjushkov, 1972

Табл. 2, фиг. 4, 5.

1972б. *Kisasacyathus microtumulatus*: Конюшков, с. 137, табл. XVI, фиг 1-2.

Голотип. *Kisasacyathus microtumulatus* Konjushkov; Конюшков, 1972, с. 137, табл. XVI, фиг 1-2 - Экз. 1, шл. 2А, обр. 50, колл. К. Н. Конюшкова, 1960. Нижний кембрий, санаштыкгольский горизонт, р. Кизас, Западный Саян.

Описание. Тарельчатые кубки с шириной интерваллюма до 1,5 мм. Наружная стенка толщиной 0,025-0,05 мм, пробоена 1-2, в редких случаях 3 рядами пор, выпуклых, подобных тумулам. Диаметр пор - 0,1 мм. Септа толщиной 0,025 мм непористая, утолщается до 0,05 у наружной и внутренней стенок. Внутренняя стенка толщиной 0,1 мм, волнистая, местами утолщена до 0,7 мм. Наблюдается 1 ряд пор, диаметром 0,2 мм. Расположены в шахматном порядке.

Замечание. К. Н. Конюшков относил к роду *Kisasacyathus* двустенные кубки с тумулами наружной и внутренней стенок. Позднее, в диагнозе рода указано на наличие не тумул, а козырьков, прикрывающих поры (Дебрэнн и др., 1989). В систематике Дебрэнн, Круза и Журавлева (Debrenne et al., 2012), указано на наличие наружной стенки с простыми порами, и внутренней, образованной волнистостью внутренних краев перегородок.

Сравнение. От относимого к роду *Kisasacyathus* виду *Kisasacyathus bogradi*, отличается непористыми перегородками, меньшим количеством пор внутренней стенки (1 против 2).

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; АССО.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт, 6 экз.

Род *Nochoroicyathus* Zhuravleva, 1951

1951. *Nochoroicyathus*: Журавлева, с. 78.
 1960. *Ascocyathus*: Вологдин, с. 442.
 1960. *Nochoroicyathus*: Журавлева, с. 200.
 1964. *Nochoroicyathus*: Репина и др., с. 209.
 1971. *Aldanocyathus*: Воронин, Дебренин, с. 30.
 1974. *Aldanocyathus*: Воронин, с. 131.
 1974а. *Aldanocyathus*: Каталог..., с. 19.
 1974б. *Nochoroicyathus*: Каталог..., с. 7.
 1979. *Aldanocyathus*: Воронин, с. 61.
 1979. *Ascocyathus*: Воронин, с. 107.
 1989. *Nochoroicyathus*: Дебренин, Журавлев, Розанов, с. 120.
 2015. *Nochoroicyathus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 934.

Типовой вид. *Nochoroicyathus mirabilis* Zhuravleva, 1951. Томмотский ярус, Южная Якутия, р. Лена.

Диагноз. Обе стенки простые, с несколькими рядами пор на ширину интерсептума. В интерваллюме пористые перегородки и гребенчатые днища.

Видовой состав. Трудно привести без специальной ревизии.

Распространение. Нижний кембрий, томмотский - ботомский ярусы, Сибирская платформа, АССО, Тува, Монголия, Западное и Восточное Забайкалье, Дальний Восток, Урал, Австралия, Марокко, Франция, Германия.

***Nochoroicyathus arteintervallum* (Vologdin, 1931)**

Табл. 2, фиг. 6.

1931. *Archaeocyathus arteintervallum*: Вологдин, с. 84, табл. XXI, фиг. 5б, 6а; табл. XXIII, фиг. 3в, 4б, 7е.

- 1940a. *Archaeocyathus arteintervallum*: Вологдин, с. 54, рис. 20.
1960. *Ajacityathus arteintervallum*: Журавлева, с. 126.
1964. *Ajacityathus arteintervallum*: Репина и др., с. 175, табл. IX, фиг. 1.
1969. *Ajacityathus arteintervallum*: Журавлева, Коршунов, Розанов, с. 30, табл. III, фиг. 1-2.
1972. *Ajacityathus arteintervallum*: Коршунов, с. 52, табл. 3, фиг. 9-10.
1973. *Ajacityathus arteintervallum*: Окунева, Репина, с. 102, табл. VI, фиг. 2-3.
1979. *Ascocyathus arteintervallum*: Воронин, с. 108, табл. XIII, фиг. 4-5.
1983. *Aldanocyathus arteintervallum*: Ярусное..., с. 17, табл. V, фиг. 8.
- 1983a. *Aldanocyathus arteintervallum*: Коршунов, с. 96, табл. XIX, фиг. 10.
1988. *Aldanocyathus arteintervallum*: Бондарев, Минаева, с. 124, табл. XIII, фиг. 10.
2002. *Nochoroicyathus arteintervallum*: Атлас..., с. 18, табл. III, фиг. 6,7.

Лектотип. *Archaeocyathus arteintervallum* Vologdin; Вологдин, 1931, табл. XXIII, фиг. 3в. Нижний кембрий, р. Нижняя Терсь, Кузнецкий Алатау.

Описание. Двустенный кубок диаметром 9 мм и узким интерваллюмом, ширина которого составляет 0,5 мм. Радиальный коэффициент – 4,5. Наружная стенка толщиной 0,025–0,05 мм прободена простыми порами, по 3 ряда на интерсептум. Диаметр пор – 0,05 мм. Соотношение сторон в интерсептальной камере 1:3. Септы, толщиной 0,05 мм, пористые, имеют по 3–4 ряда пор диаметром 0,05–0,07 мм. Внутренняя стенка простая, пористая, толщиной 0,05 мм, имеет 2–4 ряда пор.

Сравнение. Описываемый вид отличается от *Nochoroicyathus sunnaginicus* и *Nochoroicyathus vulgaris* большими размерами кубка (9 против 3–4), от *Nochoroicyathus mirabilis* – меньшим количеством пор внутренней стенки (3–4 против 4–10), от *Nochoroicyathus tkatschenkoi* – меньшим количеством пор наружной и внутренней стенок (3 против 5–7 и 3–4 против 3–6 соответственно), от *Nochoroicyathus howelli* – отсутствием козырьков внутренней стенки со стороны центральной полости.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский – ботомский ярусы; Сибирская платформа, АССО, Восточное Забайкалье, Дальний Восток.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Хулудый, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт, 2 экз.

Nochoroicyathus tkatschenkoi (Vologdin, 1937)

Табл. 2, фиг. 7.

1937a. *Archaeocyathus tkatchenkoi*: Вологдин, с. 30, табл. VI, фиг. 5a.

1940a. *Archaeocyathus tkatchenkoi*: Вологдин, с. 52, табл. VIII, фиг. 1-3.

1960. *Ajacyathus tkatschenkoi*: Журавлева, с. 119, табл. VI, фиг. 4-6.

1968. *Ajacyathus tkatschenkoi*: Даценко и др., с. 135, табл. II, фиг. 6.

1971. *Aldanocyathus tkatschenkoi*: Дебрэнн, Воронин, с. 30.

1974. *Ajacyathus tkatchenkoi*: Репина и др., с. 41, табл. I, фиг. 11; табл. II, фиг. 5.

1979. *Aldanocyathus tkatschenkoi*: Воронин, с. 70, табл. II, фиг. 8-10; табл. III, фиг. 1-8; табл. IX, фиг. 10, рис. 10, 20.

1980. *Aldanocyathus tkatschenkoi*: Пospelов, Романенко, с. 62, табл. XI, фиг. 5, 7; табл. XII, фиг. 1.

1983. *Aldanocyathus tkatschenkoi*: Ярусное..., с. 14, табл. IV, фиг. 5.

1989. *Nochoroicyathus tkatschenkoi*: Дебрэнн, Журавлев, Розанов, с. 120.

2008. *Nochoroicyathus tkatschenkoi*: Сундуков, с. 110, табл. 2, фиг. 4, 5.

Лектотип. *Archaeocyathus tkatchenkoi* Vologdin: Вологдин, 1937, табл. VI, фиг. 5a, рис. 4, шл. 1. Нижний кембрий, кенядинский горизонт, р. Кеняда (?).

Описание. Двустенный кубок. Толщина наружной стенки 0,05 мм, прободена 5-7 рядами простых пор, диаметром 0,1 мм. Соотношение сторон в интерсептальной камере 1:1,5. Ширина интерсептальной камеры 1 мм. Интерваллюм шириной 1,5 мм. Перегородки пористые, 4-5 рядов пор диаметром 0,1-0,2 мм. Внутренняя стенка толщиной 0,15 мм, пористая, с 2 рядами пор диаметром 0,2-0,3 мм.

Сравнение. От *Nochoroicyathus arteintervallum* отличается большим количеством пор наружной стенки на ширину интерсептума (5-7 против 3), толщиной внутренней стенки (0,15 мм против 0,05 мм), от *Nochoroicyathus mirabilis* меньшим количеством пор на внутренней стенке (2 против 4-10).

Распространение. Нижний кембрий, томмотский – ботомский ярусы; Сибирская платформа, АССО.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, олдындинская свита, руч. Хулудый, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт, 4 экз.

Nochoroicyathus basaicus (Voronin, 1979)

Табл. 3, фиг. 1.

1979. *Aldanocyathus basaicus*: Воронин, с. 66, табл. I, фиг. 7-8.

1989. *Nochoroicyathus basaicus*: Дебрэнн, Журавлев, Розанов, с. 120.

Голотип. *Aldanocyathus basaicus* Voronin; Воронин, с. 66, табл. I, фиг. 7-8 - ПИН, № 1922-203/в, Москва. Нижний кембрий, базаихский горизонт, р. Базаиха.

Описание. Двустенный кубок с интерваллюмом 0,6 мм. Наружная стенка толщиной 0,05 мм прободена 3-4 рядами простых пор, диаметром 0,025-0,05 мм. Соотношение сторон в интерсептальной камере 1:1. Перегородки пористые, толщиной 0,025 мм с 3-4 рядами пор диаметр которых составляет 0,05-0,07 мм. Внутренняя стенка прободена 3-4 рядами пор диаметром 0,05 мм. На внутренней стенке мелкие шипики.

Сравнение. От *Nochoroicyathus arteintervallum* и *Nochoroicyathus tkatschenkoi* отличается малым диаметром пор перегородок (0,05-0,07 мм), наличием мелких шипиков на внутренней стенке.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский ярус; АССО.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Хулудый, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт, 2 экз.

Род *Orbicyathus* Vologdin, 1937

- 1937б. *Orbicyathus*: Вологдин, с. 468.
 1940а. *Orbicyathus*: Вологдин, с. 71.
 1940б. *Orbicyathus*: Вологдин, с. 143.
 1960. *Orbicyathus*: Журавлева, с. 148.
 1964. *Orbicyathus*: Репина и др., с. 181.
 1974. *Orbicyathus*: Воронин, с. 135.
 1974б. *Orbicyathus*: Каталог..., с. 11.
 1979. *Orbicyathus*: Воронин, с. 103.
 1989. *Orbicyathus*: Дебренин, Журавлев, Розанов, с. 121.
 2015. *Orbicyathus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 938.

Типовой вид. *Orbicyathus mongolicus* Vologdin, 1937. Ботомский ярус, Западная Монголия.

Диагноз. Кубки орбициатусовой формы. Обе стенки простые, с несколькими рядами пор на ширину интерсептума. В интерваллюме пористые перегородки и гребенчатые днища.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Orbicyathus anuloides* Vologdin, 1931; *Orbicyathus vinkmani* Vologdin, 1940; *Orbicyathus ajaciformis* Termier et Termier, 1950; *Orbicyathus talovkensis* Krasnopeeva, 1955; *Orbicyathus kassyrensis* Zhuravleva, 1961; *Orbicyathus kundatus* Voronin, 1974; *Orbicyathus contortus* Voronin, 1979.

Распространение. Нижний кембрий, томмотский – ботомский ярусы; Сибирская платформа, АССО, Тува, Монголия, Забайкалье, Марокко.

Orbicyathus mongolicus Vologdin, 1940

Табл. 3, фиг. 2.

- 1940а. *Orbicyathus mongolicus*: Вологдин, с. 71, табл. XVIII, фиг. 1-3.
 1940б. *Orbicyathus mongolicus*: Вологдин, с. 144, рис. 64.
 1960. *Orbicyathus mongolicus*: Журавлева, с. 148, табл. IX, фиг. 6, рис. 91.
 1964. *Orbicyathus mongolicus*: Репина и др., с. 182, табл. III, фиг. 5.

1979. *Orbicyathus mongolicus*: Воронин, с. 104, табл. XI, фиг. 2-5.

1983. *Orbicyathus mongolicus*: Ярусное..., с. 20, табл. V, фиг. 7.

Голотип. *Orbicyathus mongolicus* Vologdin; Вологдин, с. 71, табл. XVIII, фиг. 1-3 - Обр. 27, колл. 1993/239. Нижний кембрий, оз. Хара-Усу, Монголия.

Описание. Кубки с вмятинами и пережимами. Ширина интерваллюма – 0,6 мм. Наружная стенка толщиной 0,025 мм, имеет 2-4 ряда пор, диаметром 0,1 мм. Соотношение сторон камеры – 1:2-1:5. Перегородки слабопористые – 1-2 ряда пор. Внутренняя стенка толщиной 0,1 мм имеет 2-3 ряда пор, диаметром 0,1 мм.

Сравнение. От близкого *Orbicyathus vinkamni* отличается большим диаметром пор внутренней стенки (0,1 мм против 0,06 мм), от *Orbicyathus kundatus* и *Orbicyathus contortus* – толщиной внутренней стенки (0,1 мм против 0,05-0,07 мм) и отсутствием шипиков.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский – ботомский ярусы; АССО, Монголия.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Хулудый, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт, 2 экз.

Род *Robustocyathellus* Konyushkov, 1972

1972б. *Robustocyathellus*: Конюшков, с. 133.

1974. *Robustocyathellus*: Воронин, с. 128.

1974б. *Robustocyathellus*: Атлас..., с. 72.

1979. *Robustocyathellus*: Воронин, с. 120.

1989. *Robustocyathellus*: Дебрэнн, Журавлев, Розанов, с. 128.

2015. *Robustocyathellus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 938.

Типовой вид. *Robustocyathellus spinosus* Konyushkov, 1972. Ботомский ярус; Западный Саян.

Диагноз. Наружная стенка простая, внутренняя простая, с одним рядом пор на ширину интерсептума. В интерваллюме неполнопористые перегородки.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Robustocyathellus clarus* Vologdin, 1931; *Robustocyathellus? weeksi* Okulitch, 1943; *Robustocyathellus ageevae* Zhuravleva, 1967; *Robustocyathellus erbocyathoides* Korshunov, 1969; *Robustocyathellus asiaticus* Zhuravleva, 1970; *Robustocyathellus? unicus* Okuneva, 1972; *Robustocyathellus legitimus* Korshunov, 1974; *Robustocyathellus specificus* Voronin, 1974; *Robustocyathellus chlystovi* Jazmir, 1975; *Robustocyathellus aporoseptus* Voronin, 1979; *Robustocyathellus abundans* Voronin, 1979; *Robustocyathellus cancellatus* Sundukov, 1984.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский – ботомский ярусы; Сибирская платформа, АССО, Тува, Монголия, Забайкалье, Дальний Восток, Южный Китай, Канада.

***Robustocyathellus abundans* Voronin, 1979**

Табл. 3, фиг. 3.

1979. *Robustocyathellus abundans*: Воронин, с. 123, табл. XIV, фиг. 2-3.

Голотип. *Robustocyathellus abundans* Voronin; Воронин, с. 123, табл. XIV, фиг. 2-3 – ПИН, № 2404 – 13/1, Москва. Нижний кембрий, камешковский горизонт, р. Богдаин-Гол, Хангайское нагорье, Монголия.

Описание. Двустенный, тарельчатый кубок. Наружная стенка с простыми порами, по 3-4 ряда на интерсептум, диаметром 0,1 мм. Соотношение сторон 1:2. Ширина интерваллюма 1 мм. Септы непористые, толщиной 0,05 мм, утолщаются у внутренней стенки до 0,1 мм. Стенка пористая, 1 ряд пор диаметром 0,1 мм.

Срание. От *Robustocyathellus spinosus* отличается отсутствием шипиков и козырьков, меньшим диаметром пор внутренней стенки (0,1 мм против 0,2-0,25 мм), от *Robustocyathellus chlystovi* – отсутствием стремевидных пор перегородок внутренней стенки.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский ярус; Монголия.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, олдындинская свита, хулудинский горизонт, 5 экз.

Род *Rotundocyathus* Vologdin, 1960.

1960. *Rotundocyathus*: Вологдин, с. 422.

1974. *Rotundocyathus*: Воронин, с. 132.

1974б. *Rotundocyathus*: Каталог..., с. 75.

1979. *Rotundocyathus*: Воронин, с. 87.

1989. *Rotundocyathus*: Дебренин, Журавлев, Розанов, с. 128.

2015. *Rotundocyathus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 938.

Типовой вид. *Rotundocyathus rotaceus* Vologdin, 1960. Ботомский ярус, Горный Алтай.

Диагноз. Обе стенки простые, внутренняя с одним рядом пор на ширину интерсептума. В интерваллюме пористые перегородки и гребенчатые днища.

Видовой состав. Трудно привести без специальной ревизии.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский-ботомский ярусы, Сибирская платформа, АССО, Тува, Монголия, Забайкалье, Дальний Восток, Китай, Марокко, Испания, Франция, Сардиния.

***Rotundocyathus rotaceus* Vologdin, 1960**

Табл. 3, фиг. 4.

1960. *Rotundocyathus rotaceus*: Вологдин, с. 422, рис. 1ж.

1979. *Rotundocyathus rotaceus*: Воронин, с. 89, табл. VII, фиг. 8-9.

Голотип. Не указан.

Описание. Правильный двустенный цилиндрический кубок. Наружная стенка толщиной 0,05-0,06 мм пронизана 4 рядами пор. Перегородки толщиной 0,03-0,05 мм, незначительно утолщаются у наружной стенки и в два раза у внутренней. Соотношение сторон в интерсептальной камере 1:1,5. Перегородки редкопористые – 1-2 ряда пор диаметром 0,1 мм. Внутренняя стенка толщиной 0,1 мм прободена 1 рядом пор. Углы интерсептальных камер на стыке перегородок и внутренней стенки закруглены. Шипики отсутствуют.

Замечание. Для представителей этого вида характерен тургор внутренней стенки, что не наблюдается у сухореченских экземпляров.

Сравнение. От близкого *Rotundocyathus proskurjakovi* отличается отсутствием шипиков на внутренней стенке, количеством пор наружной стенки (4 против 5-8), толщиной перегородок (0,03-0,05 мм против 0,1), от близкого *Rotundocyathus levigatus* описываемый вид отличается толщиной перегородок у внутренней стенки (0,06-0,1 мм против 0,05 мм), отношением сторон интерсептальных камер (1:1,5 против 1,25-1:3).

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; АССО.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 6 экз.

Род *Sibirecyathus* Vologdin, 1937

1937б. *Sibirecyathus*: Вологдин, с. 468.

1940а. *Sibirecyathus*: Вологдин, с. 70.

1940б. *Sibirecyathus*: Вологдин, с. 50

1974. *Sibirecyathus*: Вологдин, с. 133.

1974б. *Sibirecyathus*: Каталог... с. 97.

1975. *Sibirecyathus*: Воронин, с. 269.

1989. *Sibirecyathus*: Дебренин, Журавлев, Розанов, с. 131.

2015. *Sibirecyathus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 938.

Типовой вид. *Sibirecyathus naletovi* Vologdin, 1937. Ботомский ярус; Западная Монголия.

Диагноз. Обе стенки простые, внутренняя с одним рядом пор на ширину интерсептума. В интерваллюме пористые перегородки и синаптикулы.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Sibirecyathus septofides* Vologdin, 1931; *Sibirecyathus dissepimentalis* Vologdin, 1940; *Sibirecyathus suvorovae* Zhuravleva, 1960; *Sibirecyathus vernalis* Voronin, 1962; *Sibirecyathus paracurvisseptatus* Vologdin, 1962; *Sibirecyathus jangudianus* Vologdin, 1962;

Sibirecyathus septodivergens Vologdin, 1962; *Sibirecyathus tubavallum* Debrenne, 1964; *Sibirecyathus incelebratus* Osadchaya, 1967; *Sibirecyathus polysinapticulosus* Korchunov, 1969; *Sibirecyathus abacanicus* Voronin, 1974; *Sibirecyathus spinosus* Jazmir, 1975; *Sibirecyathus syssoevi* Jazmir, 1975; *Sibirecyathus debrennae* Perejon, 1975; *Sibirecyathus? alcolei* Perejon, 1975; *Sibirecyathus sokolovi* Zhuravlev, 1968.

Распространение. Нижний кембрий, томмотский - ботомский ярусы, Сибирская платформа, АССО, Тува, Монголия, Забайкалье, Дальний Восток, Южный Китай, Марокко, Испания, Франция, Сардиния, Германия.

Sibirecyathus abacanicus Voronin, 1974

Табл. 3, фиг. 5.

1974. *Sibirecyathus abacanicus*: Воронин, с. 134, табл. VI, фиг. 7–8; табл. VII, фиг. 8.

1979. *Sibirecyathus abacanicus*: Воронин, с. 112, табл. XII, фиг. 4.

Голотип. *Sibirecyathus abacanicus* Voronin; Воронин, 1974, с. 134, табл. VII, фиг. 8 - ПИН, № 2340-8, Москва. Нижний кембрий, ботомский ярус, санаштыкгольский горизонт, р. Большой Каракол, Западный Саян.

Описание. Двустенные кубки, с шириной интерваллюма около 2,5 мм. Наружная стенка толщиной 0,05 мм пронизана 2–3 рядами воронкообразных пор, диаметром – 0,1 мм. Интерваллюм заполнен частопористыми перегородками, диаметром 0,15 мм. Соотношение сторон в интерсептуме 1:6. Присутствуют немногочисленные синаптикулы, на интерсептальную камеру приходится 1-2, толщиной до 0,07 мм. Внутренняя стенка толщиной 0,05 мм имеет 1 ряд крупных пор на интерсептуме, диаметром 0,2 мм, что прикрыты козырьками, длиной 0,3–0,4 мм и толщиной 0,025–0,05 мм.

Сравнение. Важной особенностью вида *Sibirecyathus abacanicus* является наличие объемлющих козырьков на внутренней стенке.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; АССО.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй,

нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 3 экз.

Род *Stapicyathus* Debrenne, 1964

1964. *Stapicyathus*: Debrenne, p. 127.

1972б. *Sivovicyathus*: Конюшков, с. 134.

1974б. *Stapicyathus*: Каталог..., с. 115.

1979. *Nochoroicyathellus*: Осадчая и др., с. 154.

1989. *Stapicyathus*: Дебрэнн, Журавлев, Розанов, с. 132.

2015. *Stapicyathus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 938.

Типовой вид. *Archaeocyathus stapipora* Taylor, 1910. Ботомский ярус; Южная Австралия.

Диагноз. Обе стенки простые, внутренняя прободена стремевидными порами. В интерваллюме неполнопористые перегородки и гребенчатые днища.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Stapicyathus tissulensis* Zhuravleva, 1964, *Stapicyathus mamiensis* Zhuravleva, 1965, *Stapicyathus incisus* Hill, 1965, *Stapicyathus mirus* Osadchaya, 1967, *Stapicyathus stapiporus* Zhuravleva, 1968, *Stapicyathus abakanensis* Konushkov, 1972, *Stapicyathus epiblitoporus* Debrenne., 1974, *Stapicyathus cera* Debrenne, 1974, *Stapicyathus actuvus* Osadchaya, 1979, *Stapicyathus integer* Kruse, 1982.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский ярус, АССО, Испания.

Stapicyathus abakanensis (Konjuschkov, 1972)

Табл. 3, фиг. 6.

1972б. *Sivovicyathus abakanensis*: Конюшков, с. 134, табл. XII, фиг. 4-6.

1989. *Stapicyathus abakanensis*: Дебрэнн, Журавлев, Розанов, 1989, с. 132.

Голотип. *Sivovicyathus abakanensis* Konjushkov; Конюшков, 1972, с. 134, табл. XII, фиг. 4-6 - Обр. 43, шл. 4А, колл. К. Н. Конюшкова. Нижний

кембрий, ботомский ярус, санаштыкгольский горизонт, р. Малый Каракол, Западный Саян.

Описание. Двустенный кубок диаметром 3,8 мм, интерваллюмом 0,7 мм. Радиальный коэффициент – 5,4; интерваллюмный – 5,2. Наружная стенка, толщиной 0,5 мм, пронизана 2–4 рядами простых пор. Диаметр пор – 0,05 мм. Соотношение сторон в интерсептальной камере – 1:2. Перегородки толщиной 0,5 мм, непористые, слегка утолщаясь у стенок. На внутренней стенке только стремевидные поры, диаметром 0,1–0,2 мм, редки на внешней.

Сравнение. От схожего *Stapicyathus mirus* отличается отсутствием пор перегородок и меньшими размерами пор внутренней стенки (0,1 мм против 0,2–0,3 мм), от *Stapicyathus tamiensis* – меньшими размерами кубка и соотношением сторон в интерсептальных камерах (1:2 против 1:4).

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; АССО.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Хулудый, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт, 2 экз.

Род *Leptosocyathellus* Osadchaya, 1979

1979. *Leptosocyathellus*: Осадчая и др., с. 119.

1989. *Leptosocyathellus*: Дебрэнн, Журавлев, Розанов, с. 117

2015. *Leptosocyathellus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 940.

Типовой вид. *Leptosocyathellus mirandus* Osadchaya, 1979. Агдабанский ярус; Кузнецкий Алатау.

Диагноз. Наружная стенка простая, внутренняя со стремевидными порами, прикрытыми чешуями, S-образными в продольном сечении. В интерваллюме полнопористые перегородки.

Видовой состав. Единственный вид в своем роде.

Распространение. Нижний кембрий, агдабанский ярус, АССО.

Leptosocyathellus mirandus Osadchaya, 1979

Табл. 3, фиг. 7, 8.

1979. *Leptosocyathellus mirandus*: Осадчая и др., с. 119, табл. V, фиг. 3–4.

Голотип. *Leptosocyathellus mirandus* Osadchaya; Осадчая, 1979, с. 119, табл. V, фиг. 3–4 – ВСЕГЕИ, №11594, обр. 5104, шл, 1–4 (1), экз. 1, Санкт-Петербург. Нижний кембрий, камешковский горизонт, Крутой Лог, Батеневский кряж, АССО.

Описание. Одиночные кубки тарельчатой формы. При диаметре кубка 5 мм, радиальный коэффициент примерно равен 3, интерваллюмный коэффициент – 8. Наружная стенка шириной 0,5 мм пронизана 2–3 рядами простых пор, диаметром 0,1–0,15 мм. Перегородки пористые – 4–5 рядов пор на септу, толщина перегородок – 0,05 мм. Соотношение сторон в интерсептальной камере 1:3. Внутренняя стенка осложнена S-образными чешуями, длиной до 0,4 мм., толщиной – 0,05 мм. На интерсептум приходится одна чешуя, которая перекрывает соседний интерсептум. ВС – пористая. Поры крупные, стремевидные, диаметром 0,1–0,2 мм. Хорошо просматриваются у кубков поперечного сечения.

Сравнение. Типовой вид.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский – ботомский ярусы; АССО.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 10 экз.

Род *Leptosocyathus* Vologdin, 1937

1937б. *Leptosocyathus*: Вологдин, с. 470.

1940а. *Leptosocyathus*: Вологдин, с. 65.

1940б. *Leptosocyathus*: Вологдин, с. 145.

1960. *Leptosocyathus*: Журавлева, с. 157.

1964. *Leptosocyathus*: Репина и др., с. 189.

1974а. *Leptosocyathus*: Каталог..., с. 201.

1974а. *Leptosocyathus*: Каталог..., с. 202.

1989. *Leptosocyathus*: Дебрэнн, Журавлев, Розанов, с. 117.

2015. *Leptosocyathus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 940.

Типовой вид. *Leptosocyathus curviseptatus* Vologdin, 1937. Ботомский ярус; Западная Монголия.

Диагноз. Наружная стенка простая, внутренняя с одним рядом пор на ширину интерсептума, несет чешуи. В интерваллюме неполнопористые перегородки.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Leptosocyathus regularis* Vologdin, 1940; *Leptosocyathus polyseptus* Latin, 1953; *Leptosocyathus orientalis* Zhuravleva, 1970; *Leptosocyathus spasskiensis* Okuneva, 1972; *Leptosocyathus elegantus* Jazmir, 1975.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский – ботомский ярусы, Сибирская платформа, АССО, Тува, Монголия, Западное Забайкалье, Монголия, Дальний Восток, Австралия.

Leptosocyathus elegantus Jazmir, 1975

Табл. 4, фиг. 1.

1975. *Leptosocyathus elegantus*: Язмир, Далматов, Язмир, с. 47, табл. XV, фиг. 2-3.

1989. *Leptosocyathus elegantus*: Дебрэнн и др., 1989, с. 117.

Голотип. *Leptosocyathus elegantus* Jazmir; Язмир, Далматов, Язмир, 1975, с. 47, табл. XV, фиг. 2-3 - БГУ, № 0138/6, Улан-Удэ. Нижний кембрий, олдындинская свита, нижние ульдзуйтуйские слои, руч. Ульдзуйтуй, юг Витимского плоскогорья, Западное Забайкалье.

Описание. Двустенные кубки, при диаметре 10 мм интерваллюм равен 1,2 мм. Наружная стенка толщиной 0,1 мм, прободена 1 рядом пор диаметром 0,07 мм. Отмечается небольшой тургор наружной стенки. Соотношение сторон в перегородках 1:3. Ширина интерсептальной камеры 0,25-0,3 мм. Перегородки редкопористые, лишь в редких случаях 1-2 ряда пор диаметром

0,07-0,1 мм. Внутренняя стенка толщиной 0,1 мм с чешуями, толщиной 0,025 мм, прикрывающих соседний интерваллюм. Рк – 10, Ик – 10.

Сравнение. От близкого *Leptosocyathus poliseptus* отличается большей толщиной наружной стенки (0,1 мм против 0,05 мм), меньшим диаметром редких пор перегородок (0,07-0,1 мм против 0,2 мм), меньшей толщиной внутренней стенки (0,1 мм против 0,4 мм).

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; Западное Забайкалье.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 1 экз.

Род *Tennericyathus* Rozanov, 1969

1969. *Tennericyathus*: Журавлева, Коршунов, Розанов, с. 35.

1974б. *Tennericyathus*: Каталог..., с. 136.

1975. *Memoriacyathus*: Язмир, Далматов, Язмир, с. 47.

2015. *Tennericyathus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 940.

Типовой вид. *Tennericyathus malycanicus* Rozanov, 1969. Атдабанский ярус; Южная Якутия, р. Лена.

Диагноз. Наружная стенка простая, внутренняя с несколькими рядами пор на ширину интерсептума, несет чешуи. В интерваллюме полнопористые перегородки и гребенчатые днища.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Tennericyathus uricus* Vologdin, 1940; *Tennericyathus altaicus* Rozanov, 1969; *Tennericyathus? kotuyikensis* Rozanov, 1969; *Tennericyathus latus* Osadchaya, 1973; *Tennericyathus? sigovi* Belyaeva, 1975; *Tennericyathus burjaticus* Jazmir, 1975; *Tennericyathus veronicae* Osadchaya, 1979; *Tennericyathus ranis* Osadchaya, 1979.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский-ботомский ярусы; Сибирская платформа, АССО, Тува, Монголия, Забайкалье, Дальний Восток.

Tennericyathus burjaticus (Jazmir, 1975)

Табл. 4, фиг. 2.

1975. *Memoriacyathus burjaticus*: Язмир, Далматов, Язмир, с. 48, табл. XV, фиг. 8.

1989. *Tennericyathus burjaticus*: Дебрэнн, Журавлев, Розанов, с. 135.

Голотип. *Memoriacyathus burjaticus* Jazmir; Язмир, 1975, с. 48, табл. XV, фиг. 8 - БГУ, № 0138/9, 1 шлиф, Улан-Удэ. Нижний кембрий, олдындинская свита, хулудинские слои, руч. Хулудый, юг Витимского плоскогорья, Западное Забайкалье.

Описание. Двустенный кубок, диаметр которого достигает 4 мм, интерваллюм шириной 0,8 мм. Соотношение сторон в камере – 1:1. Радиальный коэффициент – 4, интерваллюмный – 5. Наружная стенка простая, имеет 2-5 рядов пор на интерсептум, прикрытых козырьками (?). Перегородки пористые, имеют 2-4 рядов пор, диаметром 0,1 мм. Толщина септ – 0,025 мм. Внутренняя стенка, толщиной 0,025-0,05 мм, прободена 1-2 рядами пор, диаметром 0,15 мм. На внутренней стенке – козырьки, прикрывающие поры, длиной до 0,2 мм.

Замечание. Ф. Дебрэнн [Дебрэнн и др., 1989, с. 135] отметила, что род *Memoriacyathus* имеет те же морфологические признаки, что и род *Tennericyathus*. М. М. Язмир [Язмир, Далматов, Язмир, 1975] при описании вида указывал на наличие воронковидных пор наружной стенки, прикрытых козырьками, благодаря которым, соискатель, скорее всего, отнес бы данный экземпляр к роду *Sclerocyathus*. Данный вопрос стоит внимательного рассмотрения в дальнейшем при наличии дополнительного палеонтологического материала.

Сравнение. От близкого *Tennericyathus malysanicus* отличается наличием козырьков на наружной стенке, длиной козырьков внутренней стенки (0,2 мм против 0,12 мм), соотношением сторон в интерсептальной камере (1:1 против 1:4), толщиной септ (0,025 мм против 0,05 мм).

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; Западное Забайкалье.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Хулудый, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт, 3 экз.

***Tennericyathus malycanicus* Rozanov, 1969**

Табл. 4, фиг. 3.

1969. *Tennericyathus malycanicus*: Журавлева, Коршунов, Розанов, с. 35, табл. IV, фиг. 5; табл. VIII, фиг. 3-5.

1983а. *Tennericyathus malycanicus*: Коршунов, с. 101, табл. XXI, фиг. 6.

Голотип. *Tennericyathus malycanicus* Rozanov; Журавлева, Коршунов, Розанов, 1969, с. 35, табл. IV, фиг. 5 - ГИН, № 3594, экз. 2, шл. 30, обр. 2034/14, Москва. Нижний кембрий, атдабанский ярус, среднее течение р. Лены, Якутия.

Описание. Узкоконические кубки, диаметром до 10 мм. Наружная стенка прободена воронкообразными порами, 3-4 ряда на интерсептум, диаметр которых 0,1 мм. Интерваллюм шириной около 2 мм. Соотношение сторон в интерсептальной камере 1:4. Ширина камеры – 0,5-0,6 мм. Септы пористые, толщиной 0,05 мм прободены 3-4 рядами пор, диаметром 0,07-0,1 мм. Внутренняя стенка пористая, с 2-3 рядами пор, прикрытых чешуями. Диаметр пор – 0,1-0,2 мм. На интерсептум приходится 3-4 чешуи.

Сравнение. От близкого *Tennericyathus burjaticus* отличается наличием козырьков на наружной стенке, длиной козырьков внутренней стенки (0,2 мм против 0,12 мм), соотношением сторон в инетерсептальной камере (1:1 против 1:4), толщиной септ (0,025 мм против 0,05 мм).

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский ярус; Сибирская платформа.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 1 экз.

Семейство BRONCHOCYATHIDAE R. Bedford & J. Bedford, 1936

Род *Thalamocyathus* Gordon, 1920

1920. *Thalamocyathus*: Gordon, p. 688.

1964. *Thalamocyathus*: Репина и др., с. 212.

1974а. *Gordonicyathella*: Каталог..., с. 160.

1975. *Gordonicyathellus*: Язмир, Далматов, Язмир, с. 48.

1989. *Thalamocyathus*: Дебрэнн, Розанов, Журавлев, с. 136.

2015. *Thalamocyathus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 941.

Типовой вид. *Archaeocyathus trachealis* Taylor, 1910. Ботомский ярус; Южная Австралия.

Диагноз. Наружная стенка простая, внутренняя с одним рядом пор на ширину интерсептума и V-образными в продольном сечении кольцами. В интерваллюме неполнопористые перегородки и гребенчатые днища.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Thalamocyathus? dorfi* Handfield, 1971; *Thalamocyathus monoporosus* Debrenne, 1973; *Thalamocyathus tectus* Debrenne, 1973; *Thalamocyathus solidus* Jazmir, 1975; *Thalamocyathus vozneseenkensis* Okuneva, 1976; *Thalamocyathus continuus* Vojarinov, 1979.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский-ботомский ярусы; АССО, Тува, Монголия, Забайкалье, Австралия, Антарктида.

Thalamocyathus solidus (Jazmir, 1975)

Табл. 4, фиг. 4.

1975. *Gordonicyathellus solidus*: Язмир, Далматов, Язмир, с. 48, табл. XV, фиг. 4-5.

1997. *Thalamocyathus solidus*: Постников и др., с. 616, табл. I, фиг. 1-2.

Голотип. *Gordonicyathellus solidus* Jazmir; Язмир, 1975, с. 48, табл. XV, фиг. 4 - БГУ, № 0138/33, Улан-Удэ. Нижний кембрий, олдындинская свита, сухореченские слои, руч. Ульдзуйтуй, юг Витимского плоскогорья, Западное Забайкалье.

Описание. Двустенные кубки с интерваллюмом 1,3 мм. Наружная стенка толщиной 0,07 мм прободена 3 рядами простых пор диаметр которых составляет 0,05-0,1 мм. Толщина междупоровых перемычек 0,05 мм. Соотношение сторон перегородок 1:5 – 1:6. Септы слабопористые, в редких случаях отмечается 2-3 ряда пор, диаметром 0,025-0,05 мм. Гребенчатые днища, сдвоенные, диаметр валика 0,05-0,07 мм, длина шипика 0,05 мм. Внутренняя стенка толщиной 0,05 мм построена V-образными в поперечном сечении кольцами, открытыми вверх. Ширина колец 0,6 – 1 мм, высота 0,3 мм, толщина 0,1 мм.

Замечание. К роду *Gordonicyathellus* Язмиром [Язмир, Далматов, Язмир, 1975] были отнесены кубки без гребенчатых днищ. При детальном изучении шлифов диссертантом, было определено, что для вида характерно наличие гребенчатых днищ.

Сравнение. От близкого *Thalamocyathus voznesenkensis* отличается количеством рядов пор наружной стенки (3 против 4-5), соотношением сторон перегородок (1:5-1:6 против 1:3), более развитыми гребенчатыми днищами.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; Западное Забайкалье.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 5 экз.

Род *Compositocyathus* Zhuravleva, 1960

1960. *Compositocyathus*: Журавлева, с. 159.

1964. *Compositocyathus*: Репина и др., с. 188.

1974а. *Compositocyathus*: Каталог..., с. 84.

1989. *Compositocyathus*: Дебренин, Журавлев, Розанов, с. 99.

2015. *Compositocyathus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 942.

Типовой вид. *Thalamocyathus muchattensis* Zhuravleva, 1955. Атдабанский ярус; Южная Якутия, р. Лена.

Диагноз. Наружная стенка простая, внутренняя с одним рядом пор на ширину интерсептума, несет плоские кольца. От колец отходят шипики, на которых может крепиться тонкопористая мембрана. В интерваллюме неполнопористые перегородки и гребенчатые днища.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Compositocyathus? fraudulentus* Zhuravleva, 1967; *Compositocyathus chuludensis* Jazmir, 1975.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский-ботомский ярусы, Сибирская платформа, АССО, Тува, Забайкалье.

Compositocyathus chuludensis Jazmir, 1975

Табл. 4, фиг. 5, 6.

1975. *Compositocyathus chuludensis*: Язмир, Далматов, Язмир, с. 49, табл. XV, фиг. 6-7; табл. XXIV, фиг. 4-5.

Голотип. *Compositocyathus chuludensis* Jazmir; Язмир, 1975, с. 49, табл. XV, фиг. 6 - БГУ, № 0138/31, Улан-Удэ. Нижний кембрий, олдындинская свита, хулудинские слои, руч. Хулудый, юг Витимского плоскогорья, Западное Забайкалье.

Описание. Наружная стенка пористая, толщиной 0,025-0,04 мм прободена 2 рядами простых пор диаметром 0,025-0,05 мм. Септы слабопористые, толщиной 0,025 мм. Расстояние между септами составляет 0,2 мм. Внутренняя стенка пористая, с 1 рядом пор, толщиной 0,4 мм осложнена кольцами, шириной 0,2-0,3 мм, толщиной 0,05 мм, слегка наклоненные в центральную полость. Расстояние между кольцами – 0,2 мм.

Сравнение. От наиболее сходного *Compositocyathus muchattensis* описанная форма отличается более тонкой наружной стенкой (0,04 мм против 0,1 мм), меньшим диаметром пор наружной стенки (0,04 мм против 0,1 мм), от *Compositocyathus fraudulentus* – толщиной наружной стенки (0,04 мм против 0,1 мм), диаметром пор наружной стенки (0,025-0,5 мм против 0,1 мм), толщиной внутренней стенки (0,4 мм против 0,3 мм), толщиной колец (0,05 мм против 0,12-0,15 мм).

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; Западное Забайкалье.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй – 1 экз. и руч. Хулудый – 2 экз., нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт.

***Compositocyathus muchattensis* (Zhuravleva, 1955)**

Табл. 4, фиг. 7, 8.

1955. *Thalamocyathus muchattensis*: Журавлева, с. 71, табл. II, фиг 1-2.

1960. *Compositocyathus muchattensis*: Журавлева, с. 160, табл. X, фиг 3-5, рис. 29.

1983. *Compositocyathus muchattensis*: Ярусное..., табл. VI, 4, 5

Голотип. *Thalamocyathus muchattensis* Zhuravleva; Журавлева, Зеленов, 1955, с. 71, табл. II, фиг 1-2 - ИГиГ, № 205/47а, б, обр. 366, шлифы 1, 2, экз. Д, Новосибирск. Нижний кембрий, пестроцветная свита, Якутия.

Описание. Наружная стенка с 2-3 рядами простых пор на интерсептум, толщиной 0,025 мм. Перегородки толщиной 0,025 мм, непористые. Интерваллюм шириной 1 мм. Ширина интерсептальной камеры – 0,2 мм. Интерваллюмный коэффициент 1:4 – 1:6. Внутренняя стенка имеет 1 ряд пор и плоские кольца, диаметром 0,2-0,3 мм, имея порой перевернутый V-образный вид. Расстояние между кольцами – 0,2 мм. На внутренней стенке отмечается наличие микропористой оболочки, крепящейся к краям колец. Шипики не наблюдаются.

Сравнение. От схожего *Compositocyathus chuludensis* отличается толстой наружной стенкой (0,1 мм против 0,04 мм), диаметром пор наружной стенки (0,1 мм против 0,04 мм), от *Compositocyathus fraudulentus* – толщиной наружной стенки (0,1 мм против 0,04 мм).

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский ярус; Сибирская платформа.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Хулудый, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт. Образцы – 0406-3, 0408.

Род *Cyclocyathella* Vologdin, 1960

1940а. *Cyclocyathus*: Вологдин, с. 60.

1940б. *Cyclocyathus*: Вологдин, с. 149.

1960. *Cyclocyathella*: Журавлева, Краснопеева, Чернышева, с. 105.

1964. *Cyclocyathella*: Репина и др., с. 190.

1974а. *Cyclocyathella*: Каталог..., с. 102.

1989. *Cyclocyathella*: Дебренин, Журавлев, Розанов, с. 102.

2015. *Cyclocyathella*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 945.

Типовой вид. *Cyclocyathus yakovlevi* Vologdin, 1931. Нижний кембрий; Восточный Саян.

Диагноз. Наружная стенка простая, внутренняя с одним рядом пор на ширину интерсептума, несет А-образные в сечении кольца. В интерваллюме полнопористые перегородки.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Cyclocyathella repinae* Okuneva, 1973.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский ярус, АССО, Тува, Дальний Восток.

***Cyclocyathella yakovlevi* Vologdin, 1931**

Табл. 5, фиг. 1, 2.

1931. *Cyclocyathus yakovlevi*: Вологдин, с. 49, табл. IX, фиг. 4–8, табл. X, фиг. 6–8; табл. XII, фиг. 10; табл. XV, фиг. 1–4.

1940а. *Cyclocyathus yakovlevi*: Вологдин, с. 63, табл. XIII, фиг. 6–7, рис. 43.

1960. *Cyclocyathella yakovlevi*: Журавлева, Краснопеева, Чернышева, с. 105, табл. Ст-II, фиг. 7–8.

1964. *Cyclocyathella yakovlevi*: Репина и др., с. 191, табл. XII, фиг. 3–4.

Голотип. Не указан.

Описание. Тарельчатый кубок с узким интерваллюмом шириной 1,4 мм, при диаметре кубка в 1,2 см. Наружная стенка пористая, имеет 3–4 ряда простых пор диаметром 0,07–0,1 мм. Соотношение сторон в интерсептуме – 1:5. В интерваллюме – частопористые перегородки, по 5–6 рядов на длину септы, диаметром 0,1 мм. Перегородки толщиной 0,05 мм. Внутренняя стенка с 1 рядом пор, осложнена перевернутыми вниз V-образными кольцами.

Сравнение. От близкого вида *Cyclocyathella repinae* описываемый вид отличается большей высотой щелей между кольцами и отсутствием бугорчатых утолщений перегородок, что у *Cyclocyathella repinae*, возможно, переходят в днища.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский - ботомский ярусы; АССО, Тува.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 10 экз.

Cyclocyathella ex. gr. *repinae* Okuneva, 1973

Табл. 5, фиг. 3.

Описание. Наружная стенка с 2 рядами простых пор на интерсептум диаметром 0,1 мм. Пористые перегородки толщиной 0,05 мм, диаметр пор – 0,07–0,1 мм. Число рядов пор – 9–10. Отмечаются гребенчатые днища и утолщения перегородок. Диаметр валика – 0,05 мм. Интерваллюм шириной 1,5 мм. Внутренняя стенка толщиной 0,1 мм прободена 2 рядами пор, диаметром 0,1 мм. Отмечается система колец, коленчато-изогнутых, длина отходящего шипика – 0,2 мм.

Замечание. Данный вид схож с *Cyclocyathella repinae* из нижнекембрийских отложений Дальнего Востока, отличаясь от него лишь 2, а не 3–4 рядами простых пор наружной стенки.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; Западное Забайкалье.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Хулудый, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт, 1 экз.

Род *Pseudotennericyathellus* Osadchaya, 1979

1979. *Pseudotennericyathellus*: Осадчая и др., с. 120.

2015. *Pseudotennericyathellus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 945.

Типовой вид. *Pseudotennericyathellus latus* Osadchaya, 1979. Атдабанский – ботомский ярусы; Батеневский кряж.

Диагноз. Внутренняя стенка с несколькими пор на интерсептум и выступающий вверх, S-образными кольцами. Перегородки пористые.

Видовой состав. Единственный вид в своем роде.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский-ботомский ярусы, АССО, Монголия.

***Pseudotennericyathellus latus* (Osadchaya, 1973)**

Табл. 5, фиг. 4.

1973. *Tennericyathus latus*: Задорожная, Осадчая, Репина, с. 134, табл. XIX, фиг. 3.

1979. *Pseudotennericyathellus latus*: Осадчая и др., с. 120, табл. V, фиг. 1, 2.

Голотип. *Tennericyathus latus* Osadchaya; Задорожная и др., 1973, с. 134, табл. XIX, фиг. 3 – ИГиГ, №424, обр. 1440, шл. 6(1), экз. 1, Новосибирск. Нижний кембрий, камешковский горизонт, г. Средняя, Батеневский кряж, АССО.

Описание. Ширококониические кубки с интерваллюмом 1,1 мм. Наружная стенка простая, толщиной 0,05 мм пронизана 3-4 рядами пор, диаметром 0,05-0,07 мм. Соотношение сторон в интерсептальной камере 1:2. Перегородки пористые, 2-3 ряда пор диаметром 0,1 мм. Внутренняя стенка с 2 рядами пор диаметром 0,2 мм, прикрытых S-образными козырьками. Длина – 0,2 мм, толщина – 0,05 мм.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский ярус; АССО.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Хулудый, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт, 1 экз.

Род *Taylorcyathus* Vologdin, 1955.

1955. *Taylorcyathus*: Вологдин, с. 143.

1955. *Tersicyathus*: Вологдин, с. 143.

1960. *Taylorcyathus*: Журавлева, с. 161.

1962. *Taylorcyathus*: Вологдин, с. 92.

1962. *Tersicyathus*: Вологдин, с. 93.

1964. *Taylorcyathus*: Репина и др., с. 191.

1974а. *Taylorcyathus*: Каталог..., с. 131.

1979. *Thalamocyathellus*: Осадчая и др., с. 155.

1989. *Taylorcyathus*: Дебренин, Журавлев, Розанов, с. 134.

2015. *Taylorcyathus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 947.

Типовой вид. *Cyclocyathus subtersiensis* Vologdin, 1940. Нижний кембрий; Салаир.

Диагноз. Наружная стенка простая, внутренняя с одним рядом пор на ширину интерсептума, несет S-образные в продольном сечении кольца. В интерваллюме полнопористые перегородки и гребенчатые днища.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Taylorcyathus ? nikitini* Vologdin, 1931; *Taylorcyathus ? polyseptus* Vologdin, 1931, *Taylorcyathus yanischevskii* Vologdin, 1931, *Taylorcyathus tersiensis* Vologdin, 1940, *Taylorcyathus taylori* Zhuravleva, 1960, *Taylorcyathus vologdini* Debr., 1964, *Taylorcyathus mirus* Rozanov, 1964, *Taylorcyathus platiannulatus* Zhuravleva, 1967, *Taylorcyathus subtaylori* Zhuravleva, 1969, *Taylorcyathus speciosus* Okuneva, 1972, *Taylorcyathus bellus* Osadchaya, 1973, *Taylorcyathus lucidus* Osadchaya, 1973, *Taylorcyathus eximius* Korshunov, 1974, *Taylorcyathus carbonelli* Perejon, 1975, *Taylorcyathus zhuravlevae* Perejon, 1975, *Taylorcyathus inclinatus* Osadchaya, 1979, *Taylorcyathus milashevae* Zhuravleva, 1983, *Taylorcyathus malleus* Gravestock, 1984.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский-ботомский ярусы, Сибирская платформа, АССО, Тува, Монголия, Забайкалье, Дальний Восток, Австралия, Южный Китай, Испания, Франция, Сардиния.

***Taylorcyathus* sp.**

Табл. 5, фиг. 5.

Описание. Двустенный кубок, срез в шлифе продольной-скошенный. Ширина интерсептума 1,2 мм. Перегородки пористые. Пористые днища с диаметром пор 0,2 мм. Внутренняя стенка прободена S-образными кольцами.

Замечание. Скошенный срез и плохая сохранность кубка не позволяет провести определение до вида.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, нижний кембрий, ботомский ярус олдындинская свита, хулудинский горизонт, 1 экз.

Семейство ETHMOCYATHIDAE Debrenne, 1969

Род *Baikalocyathus* Jazmir, 1968

1968. *Baikalocyathus*: Язмир, с. 236.

1974. *Baikalocyathus*: Журавлева, Елкина, с. 68.

1974а. *Baikalocyathus*: Каталог..., с. 55.

1975. *Baikalocyathus*: Язмир, Далматов, Язмир, с. 50.

1983б. *Nochoroicyathella*: Коршунов, с. 110.

1989. *Baikalocyathus*: Дебрэнн, Журавлев, Розанов, с. 95.

2015. *Baikalocyathus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 947.

Типовой вид. *Ethmophyllum rossicum* Zhuravleva, 1960. Атдабанский ярус; Южная Якутия, р. Лена.

Диагноз. Наружная стенка простая, внутренняя пронизана одним рядом наклонных каналов на ширину интерсептума. Каналы прикрыты козырьками, обращенными вверх. В интерваллюме полнопористые перегородки и гребенчатые днища.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Baikalocyathus utukensis* Krasnopreeva, 1955; *Baikalocyathus chamsariensis* Zhuravleva, 1974; *Baikalocyathus shoriensis* Zhuravleva, 1974; *Baikalocyathus shevliensis* Belyaeva, 1974; *Baikalocyathus dubius* Yuan et Zhang, 1982; *Baikalocyathus zmievskii* Belyaeva, 1983; *Baikalocyathus capulus* Gravestock, 1984; *Baikalocyathus squamosus* Gravestock, 1984; *Baikalocyathus rimosus* Gravestock, 1984; *Baikalocyathus kharanuricus* Voronin, 1988.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский-ботомский ярусы, Сибирская платформа, Колыма, АССО, Тува, Монголия, Забайкалье, Дальний Восток, Австралия, Марокко.

Baikalocyathus rossicus (Zhuravleva, 1960)

Табл. 5, фиг. 6.

1960. *Ethmophyllum rossicum*: Журавлева, с. 164, табл. X, фиг. 1-2.

1968. *Baikalocyathus baikalicus*: Язмир, с. 237, табл. IX, фиг. 1-5.

1973. *Ethmophyllum rossicum*: Окунева, Репина, с. 123, табл. XVI, фиг. 1-2.

1974. *Baikalocyathus rossicus*: Журавлева, Елкина, табл. 11, фиг. 3-6; табл. III, фиг. 3-5.

1975. *Baikalocyathus baikalicus*: Язмир, Далматов, Язмир, с. 51, табл. XVI, фиг. 3-5.

1983. *Baikalocyathus baikalicus*: Ярусное..., с. 23, табл. VI, фиг. 8.

Голотип. *Ethmophyllum rossicum* Zhuravleva; Журавлева, 1960, с. 164, табл. X, фиг. 1 – ПИН, № 1161 экз. 1, шл. 3, обр. 402/2а, Москва. Нижний кембрий, атдабанский ярус, среднее течение р. Лена, Якутия.

Описание. Двустенные кубки, иногда с пережимами. Наружная стенка толщиной 0,07 мм с 3 рядами простых пор, диаметр 0,1 мм. Интерваллюм шириной 2,5 мм. Перегородки толщиной 0,1-0,3 мм, с 6-8 рядами пор диаметром 0,07 мм. Внутренняя стенка толщиной 0,2 мм прободена коленчато-изогнутыми поровыми каналами с шиповидными отростками.

Сравнение. Отличается от *Baikalocyathus chamsariensis* большим количеством пор перегородок (6-8 против 4-5), меньшим количеством пор наружной стенки (3 против 4-5).

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский – ботомский ярусы; Сибирская платформа, АССО, Западное Забайкалье, Дальний Восток.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, олдындинская свита, нижний кембрий, атдабанский - ботомский ярусы, ульдзуйтуйский и сухореченский горизонты, 15 экз.

Baikalocyathus chamsariensis Zhuravleva, 1974

Табл. 5, фиг.7.

1974. *Baikalocyathus chamsariensis*: Журавлева, Елкина, с. 71, табл. IV, фиг. 1-3.

Голотип. *Baikalocyathus chamsariensis* Zhuravleva; Журавлева, Елкина, 1974, с. 71, табл. IV, фиг. 1 – ИГиГ, №442, обр. Ф-29[1], шл. 1, экз. 1, Новосибирск. Нижний кембрий, санаштыкгольский горизонт, р. Хамсара, Тува.

Описание. Двустенный кубок с наружной стенкой толщиной 0,05 мм, прободенной 4-5 рядами простых пор диаметром 0,05 мм. Перегородки толщиной 0,025 мм пористые, с 4-5 рядами пор диаметром 0,05-0,07 мм. Внутренняя стенка имеет 1 ряд каналов, диаметром 0,1 мм. Каналы прикрыты козырьками, длина – 0,1 мм. Отмечаются пористые днища. Диаметр пор – 0,1 мм.

Сравнение. Отличается от *Baikalocyathus rossicus* меньшим количеством пор перегородок (4-5 против 6-8), большим количеством пор наружной стенки (4-5 против 3).

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский – ботомский ярусы; Сибирская платформа, АССО, Забайкалье.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 1 экз.

Род *Degeletticyathus* Zhuravleva, 1969

1969. *Degeletticyathus*: Журавлева, Коршунов, Розанов, с. 36.

1974. *Degeletticyathellus*: Журавлева, Елкина, с. 66.

1974. *Degeletticyathus*: Журавлева, Елкина, с. 81.

1974а. *Degeletticyathus*: Каталог..., с. 107.

1989. *Degeletticyathus*: Дебренин, Журавлев, Розанов, с. 102.

2015. *Degeletticyathus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 951.

Типовой вид. *Ethmophyllum* (?) *galuschkoi* Zhuravleva, 1960. Ботомский ярус; Южная Якутия, р. Мухатта.

Диагноз. Наружная стенка простая, внутренняя пронизана стремевидными, горизонтальными, прямыми, несообщающимися каналами. В интерваллюме неполнопористые перегородки.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Degeletticyathus lebedevae* Zhuravleva, 1974; *Degeletticyathus damatovi* Jazmir, 1975; *Degeletticyathus uldzuituicus* Jazmir, 1975; *Degeletticyathus provisus* Sundukov, 1983.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский – ботомский ярусы, Сибирская платформа, АССО, Тува, Монголия, Забайкалье, Таджикистан, Марокко.

Degeletticyathus uldzuituicus Jazmir, 1975

Табл. 5, фиг. 8.

1975. *Degeletticyathus uldzuituicus*: Язмир, Далматов, Язмир, с. 53, табл. XVII, фиг. 1-2.

Голотип. *Degeletticyathus uldzuituicus* Jazmir; Язмир, 1975, с. 53, табл. XVII, фиг. 1-2 - БГУ, № 0138/3, 1 шлиф, Улан-Удэ. Нижний кембрий, олдындинская свита, сухореченские слои, руч. Ульдзуйтуй, юг Витимского плоскогорья, Западное Забайкалье.

Описание. Наружная стенка толщиной 0,05 мм прободена 3-4 рядами пор диаметром 0,07 мм. Интерваллюмом шириной до 2,6 мм. Перегородки пористые толщиной до 0,1 мм, утолщаясь у внутренней стенки. Септ редкопористые

диаметр пор составляет 0,05-0,1 мм. Соотношение сторон 1:4-1:5. Внутренняя стенка толщиной 0,2-0,4 мм прободена сообщающимися поровыми каналами.

Сравнение. От *Degeletticyathus dalmatovi* отличается большими размерами кубка, большим количеством пор наружной стенки (3-4 против 2), большей толщиной внутренней стенки (0,2-0,4 против 0,05 мм).

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; Западное Забайкалье.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 5 экз.

Degeletticyathus dalmatovi Jazmir, 1974

Табл. 6, фиг. 1.

1974. *Degeletticyathus dalmatovi*: Журавлева, Елкина, с. 83, табл. X, фиг. 1-2.

1975. *Degeletticyathus dalmatovi*: Язмир, Далматов, Язмир, с. 53, табл. XVI, фиг. 6-7.

Голотип. *Degeletticyathus dalmatovi* Jazmir; Язмир, 1975, с. 53, табл. XVI, фиг. 6-7 - БГУ, № 0138/11, 2 шлифа, Улан-Удэ. Нижний кембрий, олдындинская свита, нижние ульдзуйтуйские слои, руч. Ульдзуйтуй, юг Витимского плоскогорья, Западное Забайкалье.

Описание. Двустенные кубки, при диаметре 6 мм, и интерваллюме 1,5 мм $R_k = 6$, $I_k = 4$. Соотношение сторон перегородок 1:4. Расстояние между септами 0,4 мм. Наружная стенка толщиной 0,05 мм прободена 2 рядами пор диаметром 0,1 мм. Ширина междупоровой перемычки – 0,2 мм. Септы толщиной 0,05 мм, слабопористые, диаметр редких пор 0,05 мм. Внутренняя стенка толщиной 0,05 мм имеет стремевидные каналы, диаметр которых 0,7 мм.

Сравнение. От *Degeletticyathus uldzuituicus* отличается меньшими размерами кубка, меньшим количеством пор наружной стенки (2 против 3-4), меньшей толщиной внутренней стенки (0,05 против 0,2-0,4 мм).

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; Западное Забайкалье.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 3 экз.

Degeletticyathus provisus Sundukov, 1983

Табл. 6, фиг. 2.

1983. *Degeletticyathus provisus*: Сундуков, с. 14, табл. I, фиг. 1-2.

1983. *Degeletticyathellus provisus*: Ярусное..., табл. VII, фиг. 5.

Голотип. *Degeletticyathus provisus* Sundukov; Сундуков, 1983, с. 14, табл. I, фиг. 1 - СНИИГГИМС, № 1580/3, Новосибирск. Нижний кембрий, атдабанский ярус, Журинский мыс, р. Лена, Якутия.

Описание. Кубок с толщиной наружной стенки в 0,07 мм, с 2-3 рядами пор диаметром 0,1 мм. Толщина перемычки 0,05-0,07 мм. Междупоровые перемычки выпирают наружу и создают видимость тумуловых пор. Перегородки толщиной 0,05 мм, у внутренней стенки утолщаясь до 0,1 мм. 1-2 ряда пор, приуроченных, как правило, к средним частям перегородок. Между септами расстояние в 0,4-0,6 мм. Соотношение сторон 1:4-1:5. Внутренняя стенка толщиной 0,1 мм прободена стремевидными каналами, диаметром 0,3 мм.

Сравнение. Важной особенностью вида являются междупоровые перемычки, выпираемые наружу.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский ярус; Сибирская платформа.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 1 экз.

Семейство SAJANOCYATHIDAE Vologdin, 1956

Род *Formosocyathus* Vologdin, 1940

1940a. *Formosocyathus*: Вологдин, с. 90.

1960. *Formosocyathus*: Журавлева, с. 223.

1964. *Formosocyathus*: Репина и др., с. 213.

1974a. *Formosocyathus*: Репина и др., с. 147.

1989. *Formosocyathus*: Дебрэнн, Журавлев, Розанов, с. 107.

2015. *Formosocyathus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 956.

Типовой вид. *Formosocyathus bulynnikovi* Vologdin, 1940. Ботомский ярус; Западный Саян.

Диагноз. Наружная стенка простая, внутренняя пронизана наклонными сообщающимися каналами, по одному ряду на интерсептум. Каналы прикрыты дополнительными образованиями в виде шипов, колец или дополнительной оболочки. В интерваллюме полно-, редкопористые перегородки и гребенчатые днища.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Formosocyathus vermiculatus* Vologdin, 1940; *Formosocyathus obrutschevi* Vologdin, 1940, *Formosocyathus alabini* Zhuravleva, 1959, *Formosocyathus spinosus* Osadchaya et Ganachkova, 1986.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский-ботомский ярусы, АССО, Тува, Монголия, Забайкалье.

Formosocyathus bulynnikovi Vologdin, 1940

Табл. 6, фиг. 3.

1940a. *Formosocyathus bulynnikovi*: Вологдин, с. 90, табл. XXVIII, фиг. 3-4.

1960. *Formosocyathus bulynnikovi*: Журавлева и др., с. 120, табл. См-VI, фиг. 8, табл. См-VII, фиг. 1-2.

1964. *Formosocyathus bulynnikovi*: Репина и др., с. 214, табл. XXII, фиг. 4-5.

1973. *Formosocyathus bulynnikovi*: Окунева, Репина, с. 140, табл. XXI, фиг. 1-2.

1975. *Formosocyathus bulynnikovi*: Язмир, Далматов, Язмир, с. 65, табл. XXV, фиг. 1-2.

Голотип. Не указан.

Описание. Двустенные кубки с шириной интерваллюма 2,5 мм. Наружная стенка толщиной 0,05 мм прободена 3-4 рядами пор. Диаметр пор 0,05 мм. Перегородки толщиной 0,05 мм с 10 рядами пор. Отмечаются гребенчатые днища с длиной шипиков в 0,1 мм. Внутренняя стенка толщиной 0,6 мм пронизана поровыми каналами. Стенка прободена 3-4 рядами пор на интерсептум.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский – ботомский ярусы; АССО, Западное Забайкалье.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Хулудый, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт, 2 экз.

***Formosocyathus ex. gr. vermiculatus* Vologdin, 1940**

Табл. 6, фиг. 4.

Описание. Двустенные кубки с наружной стенкой толщиной 0,1мм, прободенной 2 рядами пор диаметром около 0,3 мм. Перегородки толщиной 0,05 мм, пористые, 4-6 рядов пор диаметром 0,1 мм. В интерваллюме – гребенчатые днища, длина шипика – 0,05-0,1 мм, диаметр валика – 0,05 мм. Ширина интерсептальной камеры 0,3-0,4 мм. На внутренней стенке – сообщающиеся каналы. Диаметр – 0,05-0,1 мм.

Замечания. От *Formosocyathus vermiculatus* отличается лишь размером пор наружной стенки (0,1 против 0,3 мм), что скорее всего, является местной особенностью вида.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; АССО, Монголия.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт, 3 экз.

Род *Irinaesyathus* Zhuravleva, 1974

1974. *Irinaesyathus*: Журавлева, Елкина, с. 87.

1979. *Kandatocyathus*: Осадчая и др., с. 156.

1989. *Irinaecyathus*: Дебренин, Журавлев, Розанов, с. 112.

2015. *Irinaecyathus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 957.

Типовой вид. *Ethmophyllum grandiperforatum* Vologdin, 1940. Ботомский ярус; Западная Монголия.

Диагноз. Наружная стенка простая, внутренняя пронизана одним рядом сообщающихся прямых каналов на ширину интерсептума. В интерваллюме полно-, редко- и ограниченнопористые перегородки и гребенчатые днища.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Irinaecyathus ratus* Vologdin, 1932; *Irinaecyathus katunicus* Krasnopreeva, 1955; *Irinaecyathus ? kourensis* Krasnopreeva, 1955; *Irinaecyathus ? tuvaensis* Krasnopreeva, 1955; ; *Irinaecyathus loscenkovi* Krasnopreeva, 1955; *Irinaecyathus vitimicus* Vologdin, 1959; *Irinaecyathus jadvigae* Korshunov et Zhuravleva, 1965; *Irinaecyathus inoratus* Zhuravleva, 1968; *Irinaecyathus chankensis* Okuneva, 1973; *Irinaecyathus optimus* Osadchaya, 1974; *Irinaecyathus ornatus* Jazmir, 1975; *Irinaecyathus dubtschenkoi* Jazmir, 1975; *Irinaecyathus kordeae* Jazmir, 1975; *Irinaecyathus alatus* Jazmir, 1975; *Irinaecyathus pseudocostatus* Jazmir, 1975; *Irinaecyathus lenaicus* Rozanov, 1976; *Irinaecyathus shabanovi* Rozanov, 1976.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский-тойонский ярусы, Сибирская платформа, АССО, Тува, Монголия, Забайкалье, Дальний Восток, Южный Китай.

Irinaecyathus sp.

Табл. 6, фиг. 5.

Описание. Часть двустенного кубка кубка неудовлетворительной сохранности. Наружная стенка не сохранилась. Расстояние между септами 0,4-0,5 мм. Септа толщиной 0,025-0,05 мм, утолщается у внутренней стенки до 0,1 мм. Перегородки пористые, имеют 4-5 рядов пор, расположенных неравномерно, диаметр которых составляет 0,05 мм. На внутренней стенке 1 ряд нисходящих пористых (?) каналов, расширяющихся до 0,5 мм.

Замечание. Неудовлетворительная сохранность не позволяет провести определение до уровня вида.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт, 1 экз.

Семейство VIPALLICYATHIDAE Debrenne, Rozanov, & Zhuravlev, 1989

Род *Heckericyathus* Zhuravleva, 1960

1960. *Heckericyathus*: Журавлева, с. 220.

1974а. *Heckericyathus*: Каталог..., с. 168.

1989. *Heckericyathus*: Дебренин, Журавлев, Розанов, с. 110.

2015. *Heckericyathus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 959.

Типовой вид. *Ethmophyllum heckeri* Zhuravleva, 1955. Агдабанский ярус; Южная Якутия, р. Лена.

Диагноз. Наружная стенка простая, внутренняя пронизана несколькими рядами несообщающихся ветвящихся каналов на ширину интерсептума. В интерваллюме полнопористые перегородки и гребенчатые днища.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Heckericyathus vetrovi* Jazmir, 1975.

Распространение. Нижний кембрий агдабанский – ботомский ярусы; Сибирская платформа, Забайкалье, Дальний Восток.

***Heckericyathus vetrovi* Jazmir, 1975**

Табл. 6, фиг. 6.

1975. *Heckericyathus vetrovi*: Язмир, Далматов, Язмир, с. 64, табл. XXIV, фиг. 1-3.

Голотип. *Heckericyathus vetrovi* Jazmir; Язмир, с. 64, табл. XXIV, фиг. 1-3 - БГУ, № 0138/35, 1 шлиф, Улан-Удэ. Нижний кембрий, олдындинская свита, хулудинские слои, руч. Хулудый, юг Витимского плоскогорья, Западное Забайкалье.

Описание. Двустенные кубки с наружной стенкой толщиной 0,07 мм, прободена 3 рядами простых пор диаметром 0,5 мм. Толщина междупоровых перемычек 0,05 мм. Интерваллюм до 1 мм. Септы пористые, толщиной 0,05 мм. Поры расположены по 8-9 рядов. Диаметр пор – 0,05 мм. Соотношение сторон в интерсептальной камере 1:4. Внутренняя стенка толщиной 0,2 мм имеет два, реже три слегка наклоненных вниз канала, которые сообщаются между собой. В тех случаях, когда на интерсептум приходится три канала, крайние из них – стремевидные. Диаметр канала 0,05 мм.

Сравнение. От близкого *Heckericyathus heckeri* описанная форма отличается наличием стремевидных пор у перегородок и поровых каналов, большим количеством каналов внутренней стенки (2-3 против 2).

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; Западное Забайкалье.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Хулудый, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт, 1 экз.

Heckericyathus heckeri (Zhuravleva, 1955)

Табл. 6, фиг. 7.

1955. *Ethmophyllum heckeri*: Журавлева, Зеленов, с. 69, табл. I, фиг. 3-4, рис. 7.

1960. *Heckericyathus heckeri*: Журавлева, с. 221, табл. II, фиг. 3а; табл. XVIII, фиг. 9, 10, рис. 28.

1975. *Heckericyathus heckeri*: Беляева и др., с. 80, табл. XIV, фиг. 1-6.

1983. *Heckericyathus heckeri*: Ярусное..., с. 37, табл. XII, фиг. 8, 9.

Лектотип. *Ethmophyllum heckeri* Zhuravleva; Журавлева, Зеленов, 1955, с. 69, табл. I, фиг. 3 - ИГиГ, № 205/102, обр. 408А2, шлиф 2, экз. 1, Новосибирск. Нижний кембрий, пестроцветная свита, р. Лена, Якутия.

Описание. Наружная стенка толщиной 0,07 мм пронизана 2 рядами пор диаметром 0,05 мм. Септы пористые, с 4-5 рядами пор. Внутренняя стенка с 2, реже 3 рядами каналов, диаметром 0,2 мм. Каналы изгибаются.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский ярус; Сибирская платформа.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй – 1 экз. и руч. Хулудый – 2 экз.

Надсемейство PRETIOSOCYATHOIDEA Rozanov, 1969

Семейство ROBERTOCYATHIDAE Rozanov, 1969

Род *Robertocyathus* Rozanov, 1969.

1969. *Robertocyathus*: Розанов, с. 112.

1974б. *Robertocyathus*: Каталог..., с. 71.

1989. *Robertocyathus*: Дебренин, Журавлев, Розанов, с. 127.

2015. *Robertocyathus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 960.

Типовой вид. *Robertocyathus polaris* Rozanov, 1969. Ботомский ярус; север Якутии, бассейн р. Оленек.

Диагноз. Наружная стенка с дополнительной оболочкой претиозоциатусового типа, внутренняя простая, пронизана несколькими рядами пор на ширину интерсептума. В интерваллюме полнопористые перегородки.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Robertocyathus kiensis* Rozanov, 1966; *Robertocyathus meshkovaе* Zhuravleva, 1969; *Robertocyathus dualis* Sundukov, 1983.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский-ботомский ярусы, Сибирская платформа, АССО, Австралия, Марокко, Испания.

***Robertocyathus meshkovaе* Zhuravleva, 1969**

Табл. 6, фиг. 8.

1969. *Robertocyathus meshkovaе*: Журавлева, Коршунов, Розанов, с. 40, табл. XII, фиг. 4-5.

1983. *Robertocyathus meshkovaе*: Ярусное..., с. 30, табл. IX, фиг. 7, 8.

Голотип. *Robertocyathus meshkovaе* Zhuravleva; Журавлева, Коршунов, Розанов, 1969, с. 40, табл. XII, фиг. 4 - ИГиГ, № 323, обр. 261/3, шлиф 1, экз. 1, Новосибирск. Нижний кембрий, мухаттинская толща, р. Мухатта.

Описание. Двустенный кубок с шириной интерваллюмма около 1,6 мм. Толщина наружной стенки наряду с микропористой оболочкой претиозоциатусового типа толщиной 0,15 мм. На ширину интерсептума приходится 4-5 рядов пор диаметром 0,1 мм. Толщина междупоровых перемычек 0,05-0,07 мм. В микропористой оболочке поры диаметром 0,025-0,05 мм. Как правило, на 1 пору каркаса приходится 2 поры оболочки. Септы пористые, с 2-4 рядами пор, диаметром 0,07-0,1 мм., реже 0,2 мм. Соотношение сторон – 1:2. Ширина интерсептальной камеры 0,8 мм. Внутренняя стенка толщиной 0,1 мм, пронизана 2 рядами пор диаметром 0,1 мм.

Сравнение. От *Robertocyathus polaris* данный вид отличается количеством пор на одну пору каркаса (2 против 3-5), редкопористыми перегородками (2-4 против 8-10), их большим диаметром (0,07-0,1 мм против 0,05 мм); от *Robertocyathus dualis* отличается количеством пор перегородок (2-4 против 6-7), их диаметром (0,07-0,1 мм против 0,1 мм), толщиной внутренней стенки (0,1 мм против 0,15 мм).

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский – ботомский ярусы; Сибирская платформа.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 1 экз.

Надсемейство ERBOCYATHOIDEA Vologdin & Zhuravleva, 1956

Семейство ERBOCYATHIDAE Vologdin & Zhuravleva, 1956

Род *Ladaesyathus* Zhuravleva, 1960

1960. *Ladaesyathus*: Журавлева, с. 42.

1964. *Ladaesyathus*: Репина и др., с. 203.

1966. *Ladaecyathus*: Розанов, Миссаржевский, с. 53.

1974а. *Ladaecyathus*: Каталог..., с. 195.

1989. *Ladaecyathus*: Дебренин, Журавлев, Розанов, с. 116.

2015. *Ladaecyathus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 963.

Типовой вид. *Tegerocyathus limbatus* Zhuravleva, 1955. Ботомский ярус; Кузнецкий Алатау.

Диагноз. Наружная стенка с дополнительной оболочкой эрбоциатусового типа, внутренняя простая, с несколькими рядами пор на ширину интерсептума. В интерваллюме полно, редко- и ограниченнопористые перегородки и гребенчатые днища.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Ladaecyathus aequisemis* Bedford et Bedford, 1937; *Ladaecyathus erbiensis* Krasnopreeva, 1955; *Ladaecyathus sublimbatus* Zhuravleva, 1969; *Ladaecyathus disertus* Belyaeva, 1969; *Ladaecyathus anoykini* Belyaeva, 1975; *Ladaecyathus jangudicus* Jazmir, 1975; *Ladaecyathus melnikovae* A. Zhuravlev, 1982; *Ladaecyathus jagoi* Debrenne et Kruse, 1986; *Ladaecyathus ultimus* A. Zhuravlev, 1988.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский-ботомский ярусы, Сибирская платформа, Колыма, АССО, Забайкалье, Дальний Восток, Австралия, Антарктида, Марокко.

Ladaecyathus sp.

Табл. 6, фиг. 9.

Описание. Наружная стенка эрбоциатусового типа, микропористая имеет 3-4 поры на интерсептум. Интерваллюм шириной 2,2 мм. Перегородки толщиной 0,1 мм, пористые, имеют 3-4 ряда пор диаметром 0,1-0,2 мм. Ширина интерсептальной камеры 1 мм, соотношение сторон – 1:3. Внутренняя стенка толщиной 0,1-0,2 мм прободена 3-4 рядами простых пор, диаметром 0,2-0,3 мм. Внутренняя стенка гладкая.

Замечание. Важная особенность экземпляра – отсутствие ворсинок на внутренней стенке, что не позволяет произвести определение до уровня вида.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; АССО.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 1 экз.

Надсемейство TUMULOCYATHOIDEA Krasnoperova, 1953

Семейство TUMULOCYATHIDAE Krasnoperova, 1953

Род *Tumulocyathus* Vologdin, 1937

1937. *Tumulocyathus*: Вологдин, с. 468.

1940а. *Tumulocyathus*: Вологдин, с. 72.

1940б. *Tumulocyathus*: Вологдин, с. 151.

1960. *Kotuyicyathus*: Журавлева, с. 226.

1960. *Tumulocyathus*: Журавлева, с. 173.

1962. *Tumulocyathus*: Вологдин, с. 89.

1964. *Tumulocyathus*: Репина и др., с. 193.

1974б. *Tumulocyathus*: Каталог..., с. 155.

1989. *Tumulocyathus*: Дебренин, Журавлев, Розанов, с. 138.

2015. *Tumulocyathus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 968.

Типовой вид. *Tumulocyathus pustulatus* Vologdin, 1937. Атдабанский (?) ярус; хребет Хасагт-Хайрхан.

Диагноз. Наружная стенка тумуловая, внутренняя простая, с несколькими рядами пор на ширину интерсептума. В интерваллюме полнопористые перегородки и гребенчатые днища.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Tumulocyathus kotuyikensis* Zhuravleva, 1960; *Tumulocyathus gallamus* Belyaeva, 1969; *Tumulocyathus consuetus* Osadchaya, 1973; *Tumulocyathus insperatus* Belyaeva, 1974; *Tumulocyathus raroseptatus* Osadchaya, 1979; *Tumulocyathus tuberculatus* Sundukov, 1979; *Tumulocyathus exiguus* Voronin, 1982; *Tumulocyathus danieli* Zhuravleva, 1983; *Tumulocyathus? transitus* Gravestock, 1984; *Tumulocyathus*

turgidus Sundukov, 1987; *Tumulocyathus postnikovi* Zhuravleva, 1997; *Tumulocyathus neosopinatus* (Jazmir, 1975).

Распространение. Нижний кембрий, томмотский-ботомский ярусы, Сибирская платформа, АССО, Тува, Монголия, Австралия.

Tumulocyathus pustulatus Vologdin, 1940

Табл. 7, фиг. 1.

1940а. *Tumulocyathus pustulatus*: Вологдин, с. 72, табл. XVIII, фиг. 6-7.

1940б. *Tumulocyathus pustulatus*: Вологдин, с. 152, табл. XLIX, фиг. 1d; табл. L, фиг. 1а, 2а; табл. LI, фиг. 4а, в, с.

1960. *Tumulocyathus pustulatus*: Журавлева, с. 108, табл. Ст- III, фиг. 5- 6.

1961. *Tumulocyathus pustulatus*: Мусатов и др., с. 23, табл. III, фиг. 1-2.

1964. *Tumulocyathus pustulatus*: Репина и др., с. 194, табл. IV, фиг. 1.

1983. *Tumulocyathus pustulatus*: Журавлева, с. 88, табл. XVI, фиг. 7-8; табл. XVII, фиг. 1.

2002. *Tumulocyathus pustulatus*: Атлас..., с. 21, табл. VII, фиг. 3.

Голотип. Не указан.

Описание. Двустенные кубки диаметром 5 мм, с наружной стенкой толщиной 0,05-0,1 мм. 1-2 ряда тумуловых пор диаметром 0,2 мм, высотой тумул 0,1 мм. Интерваллюм шириной 0,6 мм. Перегородки пористые. Внутренняя стенка толщиной 0,1 мм прободена 1 рядом пор.

Сравнение. Отличается от близких *Tumulocyathus postnikovi* более массивной внутренней стенкой, диаметром тумуловых пор (0,2 мм против 0,1 мм), от *Tumulocyathus neosopinatus* - отсутствием шипиков на внутренней стенке, от *Tumulocyathus tuberculatus* меньшим количеством тумуловых пор (1-2 ряда против 3-5 рядов), их большим диаметром (0,2 мм против 0,1 мм), количеством пор внутренней стенки (1 ряд против 2 рядов), от *Tumulocyathus kotuyikensis* количеством пор перегородок (1-2 против 3-5), толщиной внутренней стенки (0,1 мм против 0,05 мм).

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский – ботомский ярус; АССО, Западное и Восточное Забайкалье.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 5 экз.

Tumulocyathus postnikovi (Zhuravleva, 1997)

Табл. 7, фиг. 2.

1975. *Jakutocyathus neosopinatus*: Язмир, Далматов, Язмир, с. 67, табл. XXV, фиг. 3, 4.

1997. *Tumulocyathus postnikovi*: Постников, Журавлева, Терлеев, с. 616, табл. I, фиг. 3-5; табл. II, фиг. 1.

Голотип. *Tumulocyathus postnikovi* Zhuravleva; Постников, Журавлева, Терлеев, с. 616, табл. I, фиг. 3. – ЦСГМ 991/1, обр. П-60/4, шл. 1, экз. 1. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, назаровская пачка, сухореченский слой, руч. Ульдзуйтуй (падь Сухая речка), юг Витимского плоскогорья, Западное Забайкалье.

Описание. Двустенные кубки с узким интерваллюмом 0,4 мм. Наружная стенка прободена 1, реже 2 рядами остроугольных тумуловых пор, высотой 0,1 мм, диаметром 0,1 мм. Септы толщиной 0,025 мм, пронизаны 4-5 рядами пор диаметром 0,05 мм. Внутренняя стенка с 1 рядом пор, диаметром 0,1 мм. Отмечаются козырьки, длиной до 0,1 мм.

Сравнение. Отличается от других представителей *Tumulocyathus* очень узким интерваллюмом по сравнению с центральной полостью.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; Западное Забайкалье.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 3 экз.

Tumulocyathus neocorpinatus* (Jazmir, 1975)*Табл. 7, фиг. 3.**

1975. *Jakutocyathus neocorpinatus*: Язмир, Далматов, Язмир, с. 67, табл. XXV, фиг. 3-5.

1997. *Tumulocyathus neocorpinatus*: Постников, Журавлева, Терлеев, с. 618, табл. I, фиг. 6; табл. II, фиг. 5.

Голотип. *Jakutocyathus neocorpinatus* Jazmir; Язмир, Далматов, Язмир, 1975, с. 67, табл. XXV, фиг. 3-5 - БГУ, № 0138/16, Улан-Удэ. Нижний кембрий, олдындинская свита, нижние ульдзуйтуйские слои, руч. Ульдзуйтуй, юг Витимского плоскогорья, Западное Забайкалье.

Описание. Наружная стенка толщиной 0,025 мм прободена 2, реже 1 рядом тумуловых пор, высотой 0,1 мм. Интерваллюм шириной 0,5-0,7 мм. Соотношение сторон в интерсептальной камере 1:2-1:3. Септа толщиной 0,025 мм, пористая с 3-4 рядами пор диаметром 0,1 мм. Внутренняя стенка утолщена до 0,2 мм с 1 рядом пор диаметром 0,07-0,1 мм.

Сравнение. От *Tumulocyathus pustulatus* вид отличается тонкой наружной стенкой (0,025 мм против 0,05-0,1 мм), от *Tumulocyathus postnikovii* – диаметром пор перегородок (0,1 мм против 0,05 мм).

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; Западное Забайкалье.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 2 экз.

Род *Plicocyathus* Vologdin, 1960

1960. *Plicocyathus*: Вологдин, с. 424.

1960. *Tumulocyathus (Tumulocyathellus)*: Журавлева, с. 174.

1974б. *Plicocyathus*: Каталог..., с. 30.

1979. *Torosocyathellus*: Осадчая и др., с. 128.

1979. *Subtumulocyathellus*: Осадчая и др., с. 129.

1979. *Kotuyicyathellus*: Осадчая и др., с. 157.

1989. *Plicocyathus*: Дебренин, Журавлев, Розанов, с. 123.

2015. *Plicocyathus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 970.

Типовой вид. *Plicocyathus krassnyi* Vologdin, 1960. Ботомский ярус; Дальний Восток, хребет Джагды.

Диагноз. Наружная стенка тумуловая, внутренняя простая, со стремевидными порами. В интерваллюме неполнопористые перегородки и гребенчатые днища.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Plicocyathus admirabilis* Vologdin, 1940; *Plicocyathus unicumus* Zhuravleva, 1960; *Plicocyathus platyseptatus* Zhuravleva, 1960; *Plicocyathus altaisajanicus* Zhuravleva, 1967; *Plicocyathus rozanovi* Handfield, 1971; *Plicocyathus vulgaris* Osadchaya, 1979; *Plicocyathus minus* Osadchaya, 1979; *Plicocyathus stellatus* Voronin, 1982.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский-ботомский ярусы, Сибирская платформа, Колыма, АССО, Тува, Монголия, Забайкалье, Дальний Восток, Марокко, Испания, Канада, США, Мексика.

Plicocyathus admirabilis (Vologdin, 1940)

Табл. 7, фиг. 4.

1940а. *Tumulocyathus admirabilis*: Вологдин, 1940, с. 72, табл. XVIII, фиг. 8-9.

1964. *Tumulocyathellus admirabilis*: Репина и др., 1964, с. 194, табл. X, фиг. 4.

1989. *Plicocyathus admirabilis*: Дебренин, Журавлев, Розанов, 1989, с. 123.

Голотип. Не указан.

Описание. Тарельчатые двустенные кубки с интерваллюмом до 0,6 мм. Наружная стенка тумуловая. Высота тумул 0,1 мм, диаметр пор – 0,1 мм. Соотношение сторон перегородок 1:1 – 1:2. Септы толщиной 0,05-0,07 мм, непористые. Образование новых перегородок идет от наружной стенки. Отмечаются слаборазвитые днища. Внутренняя стенка пронизана 1 рядом пор диаметром 0,1 мм.

Сравнение. От *Plicocyathus krassnyi* отличается высотой и шириной у основания тумул (0,1 мм против 0,15-0,2 мм и 0,1 мм против 0,2-0,25 мм

соответственно), наличием слабо развитых днищ, от *Plicocyathus platyseptatus* – диаметром стремевидных пор внутренней стенки (0,1 мм против 0,3 мм), от *Plicocyathus unicumus* - соотношением сторон перегородок (1:1-1:2 против 1:3-1:5), диаметром пор внутренней стенки (0,1 мм против 0,3 мм).

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский – ботомский ярусы; АССО.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 3 экз.

Plicocyathus ex. gr. admirabilis Vologdin, 1940

Табл. 7, фиг. 5.

Описание. Двустенный кубок, с узким интерваллюмом. Толщина наружной стенки составляет 0,025 мм, где она осложнена угловатыми тумулами, по 1 на интерсептум. Ширина тумул у основания – 0,15 мм, высота – 0,1–0,12 мм. Соотношение сторон в интерсептальной камере 1:1,5 – 1:2. Ширина камеры равна 0,3 мм. Септы слабопористые, 1–2 ряда пор диаметром 0,025 мм, реже 0,5 мм. Толщина септ – 0,025 мм.

Замечание. От других представителей *Plicocyathus* отличается звездчатой наружной стенкой и отсутствием гребенчатых днищ.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Хулудый, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт, 2 экз.

Семейство SANARKOCYATHIDAE Hill, 1972

Род *Sanarkocyathus* Zhuravleva, 1963

1963б. *Sanarkocyathus*: Журавлева, с. 117.

1969. *Sanaricyathus*: Розанов, с. 108.

1974б. *Sanarkocyathus*: Каталог..., с. 85.

1989. *Sanarkocyathus*: Дебренин, Журавлев, Розанов, с. 130.

2015. *Sanarkocyathus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 970.

Типовой вид. *Sanarkocyathus tataevi* Zhuravleva, 1963. Ботомский ярус; Южный Урал.

Диагноз. Наружная стенка тумуловая, внутренняя с одним рядом пор на ширину интерсептума, несет чешуи. В интерваллюме неполнопористые перегородки.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Sanarkocyathus animalis* Bel., 1983, *Sanarkocyathus? plurimus* A. Zhuravleva, 1987.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; Урал, АССО.

Sanarkocyathus sp.

Табл. 7, фиг. 6.

Описание. Одиночные двустенные кубки. Диаметр кубка – 4–4,5 мм, интерваллюм шириной 0,8–1 мм. Наружная стенка толщиной 0,03–0,05 мм прободена мелкими тумулами, диаметром 0,025 мм, по одной на ширину интерсептума. Септы непористые, толщиной 0,03–0,05 мм. Внутренняя стенка, вероятно, с одним рядом пор и с выступающими S-образными чешуйками.

Замечание. Неудовлетворительная сохранность кубка не позволяет провести определение до уровня вида.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 1 экз.

Род *Neokolbicyathus* Конаева, 1997

1997. *Neokolbicyathus*: Zhuravleva & others, p.131.

2015. *Neokolbicyathus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 970.

Типовой вид. *Neokolbicyathus azhuravlevi* Zhuravleva, 1997. Атдабанский ярус; Кузнецкий Алатау.

Диагноз. Наружная стенка тумуловая, пористая внутренняя стенка с S-образными чешуйками; перегородки от непористых до редкопористых.

Видовой состав. Единственный вид в своем роде.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус, Урал, АССО.

Neokolbicyathus sp.

Табл. 7, фиг. 7.

Описание. Тарельчатый двустенный кубок. Интерваллюм – 1 мм. На наружной стенке небольшие тумулы высотой до 0,07 мм, диаметр пор – 0,05 мм. Перегородки толщиной 0,025 мм, непористые, утолщаются у стенок до 0,05 мм. Внутренняя стенка толщиной 0,05 мм, массивная, с S-образными чешуями, толщиной до 0,15 мм.

Замечания. Неудовлетворительная сохранность не позволяет провести определения до уровня вида.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 1 экз.

Семейство GEOSYATHIDAE Debrenne, 1964

Род *Geocyathus* Zhuravleva, 1960

1960. *Geocyathus*: Журавлева, с. 234.

1960. *Jakutocyathus*: Журавлева, с. 230.

1974а. *Geocyathus*: Каталог..., с. 154.

1989. *Geocyathus*: Дебрэнн, Журавлев, Розанов, с. 108.

2015. *Geocyathus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 970.

Типовой вид. *Thalamocyathus botomaensis* Zhuravleva, 1955. Атдабанский ярус; Южная Якутия, р. Ботома.

Диагноз. Наружная стенка тумуловая, внутренняя с одним рядом пор на ширину интерсептума, несет S-образные в сечении кольца. В интерваллюме полнопористые перегородки и гребенчатые днища.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Geocyathus krasnopreevae* Zhuravleva, 1955; *Geocyathus latini* Zhuravleva, 1960; *Geocyathus proprius* Belyaeva, 1975; *Geocyathus gundicus* Jazmir, 1975; *Geocyathus beticus* Perejon, 1977.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский-ботомский ярусы, Сибирская платформа, АССО, Забайкалье, Дальний Восток, Испания.

Geocyathus gundicus Jazmir, 1975

Табл. 7, фиг. 8.

1975. *Geocyathus gundicus*: Язмир и др., с. 68, табл. XXV, фиг. 6-7.

Голотип. *Geocyathus gundicus* Jazmir; Язмир, Далматов, Язмир, 1975, с. 68, табл. XXV, фиг. 6-7 - БГУ, №0138/25, Улан-Удэ. Нижний кембрий, олдындинская свита, сухореченские слои, руч. Ульдзуйтуй, юг Витимского плоскогорья, Западное Забайкалье.

Описание. Тарельчатые двустенные кубки с интерваллюмом 0,8 мм. Наружная стенка толщиной 0,05 мм, тумулы высотой 0,1 мм, диаметр – 0,1 мм. Перегородки толщиной 0,05 мм пронизана 5-6 рядами пор диаметром 0,05 мм. В интерваллюме гребенчатые днища, концы шипиков которые загнуты вверх. Диаметр валика – 0,05 мм. Перегородки немного утолщаются у стенок. Пористые днища с порами диаметром 0,05 мм. На внутренней стенке – S-образные кольца, являющиеся как-бы продолжением септ. Толщина стенок 0,07 мм, диаметр колец – 0,1-0,3 мм.

Сравнение. Отличается от *Geocyathus botomaensis* высотой тумул (0,1 мм против 0,05 мм), толщиной перегородок (0,05 мм против 0,025 мм); от *Geocyathus krasnopreevae* – числом рядов пор перегородок (5-6 против 2-3), диаметром колец (0,1-0,3 мм против 0,1 мм); от *Geocyathus latini* - толщиной перегородок (0,03 мм против 0,05 мм), диаметром тумул (0,1 мм против 0,2 мм), толщиной колец (0,07 мм против 0,02-0,04 мм).

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; Западное Забайкалье.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт. Образец – 1704-21.

***Geocyathus botomaensis* (Zhuravleva, 1955)**

Табл. 8, фиг. 1.

1955. *Thalamocyathus botomaensis*: Журавлева, Зеленов, с. 71, табл. II, фиг. 3, 4.

1960. *Geocyathus botomaensis*: Журавлева, с. 236, табл. XX, фиг. 4-6.

1983. *Geocyathus botomaensis*: Ярусное..., с. 39, табл. XIII, фиг. 7.

Голотип. *Thalamocyathus botomaensis* Zhuravleva; Журавлева, Зеленов, 1955, с. 71, табл. II, фиг. 3, 4 - ПИН, № 1037, обр. 57/13-1, шл. 2, 3, экз. 1, Москва. Нижний кембрий, переходная свита, р. Ботома, Якутия.

Описание. Тарельчатые кубки диаметром 2 мм. Соотношение сторон перегородок 1:4. Наружная стенка с тумулами, высотой 0,05 мм, диаметром 0,05 мм. Перегородки редкопористые, толщиной 0,025 мм. Внутренняя стенка прободена 1 рядом пор, сложена плоскими кольцами.

Сравнение. Отличается от *Geocyathus gundicus* высотой тумул (0,05 мм против 0,1 мм), толщиной перегородок (0,025 мм против 0,05 мм); от *Geocyathus krasnopreevae* – соотношением сторон в перегородках (1:4 против 1:2), толщиной перегородок (0,025 мм против 0,5 мм); от *Geocyathus latini* – толщиной перегородок (0,025 против 0,03 мм), диаметром тумуловых пор (0,05 против 0,2 мм).

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский – ботомский ярусы; Сибирская платформа.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 1 экз.

Geocyathus krasnopeevae* (Zhuravleva, 1955)*Табл. 8, фиг. 2.**

1955. *Annulocyathus krasnopeevae*: Журавлева, Зеленов, с. 72, табл. I, фиг. 5, 6.

1960. *Jakutocyathus krasnopeevae*: Журавлева, с. 231, табл. XIX, фиг. 4-6.

1983. *Geocyathus krasnopeevae*: Ярусное..., с. 39, табл. XIII, фиг. 6.

Голотип. *Annulocyathus krasnopeevae* Zhuravleva; Журавлева, Зеленов, 1955, с. 72, табл. I, фиг. 5, 6 - ПИН, № 1161, обр. 485А/1-В, шл. 8, 9, экз. 2, Москва. Нижний кембрий, переходная свита, р. Лена, Якутия.

Описание. Двустенные кубки с остроугольными тумулами, высотой 0,1 мм. При диаметре кубка 3,6 мм, и ширине интерваллюма 0,6 мм $I_k = 6$, $R_k = 13,6$. Перегородки толщиной 0,05 мм с 2-3, реже 4 рядами пор диаметр которых составляет 0,05 мм. Соотношение сторон в перегородках 1:2. Внутренняя стенка толщиной 0,05 мм, осложнена кольцами, диаметр которых составляет 0,1 мм. Ширина щелей между кольцами около 0,5 мм.

Сравнение. От *Geocyathus gundicus* отличается числом рядов пор перегородок (2-3 против 5-6), диаметром колец (0,1 мм против 0,1-0,3 мм); от *Geocyathus botomaensis* – соотношением сторон в перегородках (1:2 против 1:4), толщиной перегородок (0,5 мм против 0,025 мм); от *Geocyathus latini* – толщиной перегородок (0,05 мм против 0,03 мм), диаметром пор перегородок (0,05 мм против 0,06 мм), толщиной внутренней стенки (0,05 мм против 0,25 мм).

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский – ботомский ярусы; Сибирская платформа.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 3 экз.

Надсемейство ANNULOCYATHOIDEA Krasnopeeva, 1953

Семейство TUMULIFUNGIIDAE Rozanov, 1989

Род *Sclerocyathus* Vologdin, 1960

1960. *Sclerocyathus*: Вологдин, с. 422.

1974б. *Sclerocyathus*: Каталог..., с. 90.

1989. *Sclerocyathus*: Дебренн, Журавлев, Розанов, с. 130.

2015. *Sclerocyathus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 974.

Типовой вид. *Sclerocyathus scrofulosus* Vologdin, 1960. Нижний кембрий. Ботомский ярус; Тува.

Диагноз. Наружная стенка с козырьками, открытыми вверх, внутренняя простая, с одним рядом пор на ширину интерсептума. В интерваллюме полнопористые перегородки.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Sclerocyathus decoratus* Okuneva, 1973; *Sclerocyathus subpustulatus* Osadchaya, 1979; *Sclerocyathus lepidosus* Vojarinov, 1979; *Sclerocyathus floridus* Voronin, 1982.

Распространение. Нижний кембрий, томмотский – ботомский ярусы, Сибирская платформа, АССО, Тува, Монголия, Дальний Восток, Испания.

Sclerocyathus sp.

Табл. 8, фиг. 3.

Описание. Кубки правильной симметричной формы, диаметром 3,6 мм. Ширина интерваллюмма 1 мм. Интерваллюмный коэффициент – 3,6; радиальный коэффициент – 4,7. Соотношение сторон 1:2. Наружная стенка прободена 3-5 рядами простых пор, диаметром 0,1 мм, прикрытых козырьками (шипиками?), длина которых составляет 0,1-0,2 мм. Септы толщиной 0,05 мм, имеют 3-5 рядов пор, диаметром 0,05-0,07 мм. Внутренняя стенка толщиной 0,05 мм имеет 1 ряд, реже 2 ряда простых пор, диаметром 0,05-0,07 мм.

Замечание. Неудовлетворительная сохранность не позволяет провести определение до уровня вида.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 1 экз.

Род *Subtumulocyathellus* Osadchaya, 1979

1979. *Subtumulocyathellus*: Осадчая и др., с. 129.

2015. *Subtumulocyathellus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 974.

Типовой вид. *Subtumulocyathellus vulgaris* Osadchaya, 1979. Нижний кембрий, атдабанский ярус; Батеневский кряж, АССО.

Диагноз. Наружная стенка с козырьками, открытыми вверх, внутренняя простая, пористая. В интерваллюме непористые и редкопористые перегородки.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Subtumulocyathellus unicumus* Zhuravleva, 1960

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский – ботомский ярусы; Сибирская платформа, АССО, Тува, Монголия, Дальний Восток.

***Subtumulocyathellus* ex. gr. *vulgaris* Osadchaya, 1979**

Табл. 8, фиг. 4.

Описание. Наружная стенка толщиной 0,05 мм пронизана 2-3 рядами пор, прикрытых козырьками. Длина козырьков 0,1 мм. Ширина междупоровой перемычки – 0,05-0,07 мм. Перегородки непористые, толщиной 0,05 мм. Ширина интерсептальной камеры 0,4-0,6 мм. Соотношение сторон перегородок 1:2. Внутренняя стенка толщиной 0,1-0,12 мм пронизана 1, реже 2 рядами пор диаметром 0,1 мм.

Замечание. Описываемый вид близок к *Subtumulocyathellus vulgaris*, отличаясь лишь меньшей толщиной наружной стенки (0,05 против 0,06-0,1 мм), более толстыми перегородками (0,05 против 0,03-0,04) и простыми порами внутренней стенки, а не стремевидными.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 1 экз.

Семейство ANNULOCYATHIDAE Krasnopreeva, 1953

Род *Annulocyathella* Vologdin, 1962

1974a. *Annulocyathella*: Каталог..., с. 26.

1989. *Annulocyathella*: Дебренин, Журавлев, Розанов, с. 93.

2015. *Annulocyathella*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 975.

Типовой вид. *Annulocyathus lavrenevae* Krasnopreeva, 1937. Ботомский ярус; Кузнецкий Алатау.

Диагноз. Наружная стенка с козырьками, внутренняя несет S-образные в сечении кольца, с одним рядом пор на ширину интерсептума. В интерваллюме неполнопористые перегородки.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Annulocyathella mera* Zhuravleva, 1967; *Annulocyathella rara* Okuneva, 1972.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский-ботомский ярусы, АССО.

Annulocyathella lavrenovae (Krasnopreeva, 1937)

Табл. 8, фиг. 5.

1937. *Annulocyathus lavrenovae*: Краснопеева, стр. 32.

1960. *Kijacyathus lavrenovae*: Журавлева и др., стр. 110, табл. См–IV, фиг. 1.

1964. *Kijacyathus lavrenovae*: Репина и др., с. 196, табл. XIX, фиг. 1.

1989. *Annulocyathella lavrenovae*: Дебренин, Журавлев, Розанов, с. 93.

Голотип. Не указан.

Описание. Тарельчатые одиночные кубки, шириной интерваллюма 0,5 мм. Перегородки неполнопористые, слегка утолщающиеся к внутренней стенке, 1–2 ряда пор диаметром 0,05 мм. Соотношение сторон в интерсептальной камере 1:2–1:3. Наружная стенка прободена козырьками, по 1 на интерсептум. Внутренняя стенка имеет 1 ряд простых пор, диаметром равным 0,15 мм. Стенка осложнена S-образными кольцами, диаметр колец - 0,2 мм.

Сравнение. От *Annulocyathella rara* отличается меньшим количеством каналов на наружной стенке (1 против 2) и меньшим количеством пор

внутренней стенки (1 против 3–4). От *Annulocyathella mera* отличается меньшим количеством пор перегородок (1–2 против 3–5), меньшим количеством пор наружной стенки.

Распространение. Восточный Саян, нижний кембрий, ботомский ярус, санаштыкгольский горизонт.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 5 экз.

Надсемейство EPHMOPHYLLOIDEA Okulitch, 1937

Семейство GLORIOSOCYATHIDAE Rozanov, 1969

Род *Nalivkinicyathus* Boyarinov & Osadchaya, 1986

1986. *Nalivkinicyathus*: Осадчая, Ганачкова, с. 170.

1989. *Nalivkinicyathus*: Дебренин, Журавлев, Розанов, с. 120.

2015. *Nalivkinicyathus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 980.

Типовой вид. *Porocyathellus cyroflexus* Boyarinov et Osadchaya, 1979. Атдабанский ярус; Кузнецкий Алатау.

Диагноз. Наружная стенка пронизана каналами с козырьками, внутренняя с одним рядом пор на ширину интерсептума, несет V-образные в продольном сечении чешуи. В интерваллюме полнопористые перегородки.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Nalivkinicyathus turgidus* Boyarinov, 1979.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский-ботомский ярусы, АССО, Испания.

Nalivkinicyathus ex. gr. *turgidus* Boyarinov, 1979

Табл. 8, фиг. 6.

Описание. Двустенные кубки цилиндрической формы. При диаметре кубка 10 мм, интерваллюм равен 1,3 мм. Ик = 10, Рк = 12,6. Соотношение сторон перегородок 1:4. Наружная стенка толщиной 0,05 мм, прободена 3 рядами

каналов V-образных каналов, открытых вниз. Диаметр – 0,05 мм. Перегородки толщиной 0,05 мм неравномерно пронизаны порами, диаметр 0,05-0,07 мм по 3-7 рядов. Внутренняя стенка пронизана 1 рядом V-образных каналов, открытых вверх. Отмечаются пористые днища, с порами диаметром 0,07 мм.

Замечание. В целом, описанный вид из карбонатных отложений пади Сухая Речка (сухореченский горизонт) имеет сходство с видом *Nalivkinicyathus turgidus*, отличаясь лишь большей толщиной перегородок (0,05 мм против 0,03 мм), и меньшим диаметром пор перегородок (0,05-0,07 против 0,07-0,1 мм). Однако в описании вида (Осадчая и др., 1979, с. 132), упоминается об V-образных каналах наружной стенки, открытых вверх, в то время как у описанного здесь вида, каналы открыты вниз. В замечаниях к роду *Nalivkinicyathus* сказано - «Первоначальный расширенный диагноз *Annulocyathus* Vologdin, в котором не придавалось значения ориентировки каналов наружной стенки и колец внутренней стенки, позволял отнести к нему многие формы... Позднее самим автором (А.Г. Вологдиным) диагноз рода *Annulocyathus* был уточнен следующим образом: «Наружная стенка с сечением в виде фигурных скобок, обращенных вниз. Внутренняя стенка состоит из систем поперечных колец с сечением их в виде открытых вниз фигурных скобок». Таким образом, формы с другой ориентировкой поровых каналов в стенках кубков не могут относиться к роду *Annulocyathus* Vologdin. Поэтому, к роду *Nalivkinicyathus* были отнесены формы с чешуями и поровыми каналами, открытыми вверх. В классификации Ф. Дебрэнн, П. Круза и А.Ю. Журавлева [Debrenne, Kruse, Zhuravlev, p. 58], характеристика рода заключается в выступающих вниз V-образных поровых каналах и V-образных чешуйках внутренней стенки.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 2 экз.

Семейство CARINACYATHIDAE Krasnopееva, 1953

Род *Carinacyathus* Vologdin, 1932

1932. *Carinacyathus*: Вологдин, с. 37.
 1940а. *Carinacyathus*: Вологдин, с. 89.
 1960. *Carinacyathus*: Журавлева, с. 241.
 1960. *Carinacyathus*: Журавлева, Краснопеева, Чернышева, с. 121.
 1960. *Porocyathus*: Журавлева, с. 180.
 1964. *Carinacyathus*: Репина и др., с. 215.
 1974а. *Carinocyathus*: Каталог..., с. 73.
 1974б. *Porocyathus*: Каталог..., с. 39.
 1983б. *Fossilicyathus*: Коршунов, с. 111.
 1989. *Carinacyathus*: Дебренин, Журавлев, Розанов, с. 98.
 2015. *Carinacyathus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 984.

Типовой вид. *Carinacyathus loculatus* Vologdin, 1932. Ботомский ярус; Горный Алтай.

Диагноз. Наружная стенка пронизана каналами, прикрытыми козырьками. Внутренняя стенка несет один ряд наклонных несообщающихся каналов на ширину интерсептума, с козырьками. В интерваллюме полнопористые перегородки и гребенчатые днища.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Carinacyathus bagenovi* Vologdin, 1940; *Carinacyathus squamosus* Zhuravleva, 1954; *Carinacyathus tannuola* Krasnopееva, 1955; *Carinacyathus loculatiformis* Krasnopееva, 1955; *Carinacyathus mirabilis* Zhuravleva, 1955; *Carinacyathus pinus* Zhuravleva, 1960; *Carinacyathus kigitasensis* Zhuravleva, 1960; *Carinacyathus nimrodi* Hill, 1964; *Carinacyathus minaevae* Korshunov et Zhuravleva, 1967; *Carinacyathus vulgaris* Zhuravleva, 1967; *Carinacyathus gromovi* Okuneva, 1973; *Carinacyathus medius* Osadchaya, 1973; *Carinacyathus nuperus* Jazmir, 1975; *Carinacyathus verus* Voronin, 1988.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский – ботомский ярусы; Сибирская платформа, Чукотка, АССО, Тува, Монголия, Забайкалье, Дальний Восток.

***Carinacyathus nuperus* (Jazmir, 1975)**

Табл. 8, фиг. 7.

1975. *Porocyathus nuperus*: Язмир, Далматов, Язмир, с. 60, табл. XXI, фиг. I-IV.

1989. *Carinacyathus nuperus*: Дебренин, Журавлев, Розанов, с. 98.

Голотип. *Porocyathus nuperus* Jazmir; Язмир, Далматов, Язмир, 1975, с. 60, табл. XXI, фиг. I - БГУ, № 0138/18, Улан-Удэ. Нижний кембрий, олдындинская свита, хулудинские слои, руч. Хулудый, юг Витимского плоскогорья, Западное Забайкалье.

Описание. Двустенный кубок, с интерваллюмом до 1,5 мм. Наружная стенка толщиной 0,1 мм, пронизана 3-4 рядами V-образных каналов на интерсептум. Перегородки крупнопористые, 3-5 рядов пор диаметром 0,2 мм. Отмечаются пористые днища, толщина – 0,2 мм, с крупными порами диаметром 0,2-0,3 мм. Соотношение сторон в интерсептальной камере 1:3. Внутренняя стенка толщиной 0,1-0,2 мм, прободена 2-3 рядами V-образных каналов диаметром 0,1 мм.

Сравнение. От *Carinacyathus loculatus* данный вид отличается шириной интерваллюма (1,5 мм против 1 мм), числом рядов пор перегородок (3-5 против 7-8), диаметром пор перегородок (0,2 мм против 0,08 мм) *Carinacyathus gromovi* - количеством рядов каналов наружной стенки (3-4 против 2), широким интерваллюмом (1,5 мм против 0,6-0,7 мм), крупнопористыми перегородками (0,2 мм против 0,05-0,07 мм); от *Carinacyathus mirabilis* - количеством V-образных каналов наружной и внутренней стенок (2 против 3-4 и 2-3 против 1 соответственно), диаметром пор перегородок (0,2 мм против 0,04-0,06 мм); от *Carinacyathus tannuola* – одинаковой толщиной внутренней и наружной стенок.

Распространение. Западное Забайкалье, нижний кембрий, ботомский ярус, санаштыкгольский горизонт.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Хулудый, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт, 3 экз.

Carinacyathus sp.

Табл. 9, фиг. 1.

Описание. Двустенный кубок с наружной стенкой толщиной 0,1 мм, осложнена V-образными каналами диаметром 0,1 мм. Интерваллюм шириной 1,5-1,6 мм. Пористые днища развиты неравномерно, диаметр пор в них – 0,1-0,2 мм. Септы толщиной 0,1 мм, у внутренней стенки утолщаются до 0,2 мм. На внутренней стенке 3 ряда V-образных канала диаметром 0,1-0,2 мм.

Замечание. Скошенно-продольный срез не позволяет произвести определение до уровня вида.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Хулудый, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт, 1 экз.

Род *Vologdinocyathellus* Konyushkov, 1972

1972б. *Vologdinocyathellus*: Конюшков, с. 136.

1974. *Vologdinocyathellus*: Каталог..., с. 168.

1989. *Vologdinocyathellus*: Дебренин, Журавлев, Розанов, с. 139.

2015. *Vologdinocyathellus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 984.

Типовой вид. *Vologdinocyathellus schischlovi* Konyushkov, 1972. Ботомский ярус; Западный Саян.

Диагноз. Наружная стенка прободена S-образными в продольном сечении каналами, внутренняя — несообщающимися прямыми горизонтальными каналами. В интерваллюме полнопористые перегородки.

Видовой состав. Единственный вид в своем роде.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус, АССО.

Vologdinocyathellus schischlovi* Konyushkov, 1972*Табл. 9, фиг. 2.**

1972б. *Vologdinocyathellus schischlovi*: Конюшков, с. 136, табл. XV, фиг. 1-4.

Голотип. *Vologdinocyathellus schischlovi* Konyushkov; Конюшков, 1972, с. 136, табл. XV, фиг. 1-4 - экз. 1, шл. 15А, обр. 61, колл. К.Н. Конюшкова, 1963. Нижний кембрий, санаштыкгольский горизонт, р. Большой Каракол, Западный Саян.

Описание. Двустенный кубок, наружная стенка которого пронизана S-образными каналами по 3-4 на интерсептум. Диаметр каналов равен 0,07 мм. Наружная стенка толщиной 1,2 мм. Септы толщиной 0,05-0,07 мм пронизаны 5-6 рядами пор, диаметром 0,1 мм. Ширина интерсептальной камеры 0,2 мм. Соотношение сторон – 1:5-1:6. Внутренняя стенка толщиной 0,2 мм прободена 1 рядом каналов, диаметром 0,2 мм.

Сравнение. Единственный вид в своем роде.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; АССО.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 2 экз.

Семейство ЕТНМОПНУЛЛІДАЕ Okulitch, 1937**Род *Dupliporocyathus* Jazmir, 1975**

1975. *Dupliporocyathus*: Язмир, Далматов, Язмир, с. 59.

1989. *Dupliporocyathus*: Дебрэнн, Журавлев, Розанов, с. 104.

2015. *Dupliporocyathus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 987.

Типовой вид. *Dupliporocyathus tumulosus* Jazmir, 1975. Атдабанский ярус; Западное Забайкалье, юг Витимского плоскогорья.

Диагноз. Наружная стенка звездчатой формы в поперечном сечении, пронизана каналами. Внутренняя стенка с одним рядом пор на ширину интерсептума, несет V-образные чешуи. В интерваллюме неполнопористые перегородки.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Dupliporocyathus? terleevi* Zhuravleva, 1997.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус, Западное Забайкалье.

***Dupliporocyathus tumulosus* Jazmir, 1975**

Табл. 9, фиг. 3, 4.

1975. *Dupliporocyathus tumulosus*: Язмир, Далматов, Язмир, с. 59, табл. XX, фиг. 4, табл. XXI, фиг. 5-7.

Голотип. *Dupliporocyathus tumulosus* Jazmir; Язмир, 1975, с. 59, табл. XX, фиг. 4 - БГУ, № 0138/17, 2 шлифа, Улан-Удэ. Нижний кембрий, олдындинская свита, сухореченские слои, руч. Ульдзутуй, южная окраина Витимского плоскогорья, Западное Забайкалье.

Описание. Цилиндрические кубки диаметром до 15 мм. Наружная стенка ребристая, толщиной 0,05 мм, пронизана 2 каналов. Интерваллюм шириной 2 мм сложен непористыми септами толщиной 0,05 мм. Расстояние между перегородками 0,3 мм. Внутренняя стенка толщиной 0,2-0,3 мм состоит из лентовидных скелетных элементов, которые крепятся к внутренним краям перегородок. Сливаясь, они либо облекают до десяти интерсептальных камер, либо заканчиваются острыми козырьками.

Сравнение. Отличается от *Dupliporocyathus? terleevi* отсутствием дубликатных каналов наружной стенки.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; Западное Забайкалье.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзутуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 1 экз.

Подотряд ERISMACOSCININA Debrenne, Rozanov, & Zhuravlev, 1989

Надсемейство SALAIROCYATHOIDEA Zhuravleva, 1956

Семейство ASTEROCYATHIDAE Vologdin, 1956

Род *Erismacoscinus* Debrenne, 1958

1958. *Erismacoscinus*: Debrenne, p. 65.

1967. *Syringocoscinus*: Вологдин, Язмир, с. 1376.

1974a. *Erismacoscinus*: Каталог..., с. 126.

1974б. *Syringocoscinus*: Каталог..., с. 122.

1984. *Churanocyathus*: Сундуков, с. 14

1989. *Erismacoscinus*: Дебренин, Журавлев, Розанов, с. 105.

2015. *Erismacoscinus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 997.

Типовой вид. *Erismacoscinus marocanus* Debrenne, 1958. Атдабанский ярус; Марокко, Антиатлас.

Диагноз. Обе стенки простые, с несколькими рядами пор на ширину интерсептума. В интерваллюме полнопористые перегородки и днища. Включает некоторые виды с редкопористыми перегородками.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Erismacoscinus? elvira* (Walcott, 1906); *Erismacoscinus fultus* (Gordon, 1920); *Erismacoscinus rugosus* (Bedford et Bedford, 1934); *Erismacoscinus rojkovi* (Vologdin, 1937); *Erismacoscinus bedfordi* (Vologdin, 1939); *Erismacoscinus conicus* (Vologdin, 1940); *Erismacoscinus subtilis* (Vologdin, 1940); *Erismacoscinus torgaschinensis* (Vologdin 1940); *Erismacoscinus annuloides* (Debrenne, 1961); *Erismacoscinus paracornucopia* (Vologdin, 1962); *Erismacoscinus kidymiticus* (Vologdin, 1962); *Erismacoscinus alanisensis* (Debrenne, 1963); *Erismacoscinus elongatus* (Debrenne, 1964); *Erismacoscinus pandora* (Debrenne, 1964); *Erismacoscinus quadratus* (Debrenne, 1964); *Erismacoscinus dgadanensis* (Debrenne, 1964); *Erismacoscinus mollis* (Debrenne, 1964); *Erismacoscinus arquatus* (Debrenne, 1964); *Erismacoscinus echinatus* (Debrenne, 1964); *Erismacoscinus stephensoni* (Hill 1965); *Erismacoscinus angulatus* (Jazmir 1967); *Erismacoscinus vinogradovi* (Korshunov et Zhuravleva, 1967); *Erismacoscinus savitzkii* (Zhuravleva, 1968); *Erismacoscinus gracilis* (Rozanov, 1969); *Erismacoscinus minor* (Zhuravleva, 1970); *Erismacoscinus pacificus* (Okuneva, 1973); *Erismacoscinus liangshuijingensis* (Yuan, 1974); *Erismacoscinus confossus* (Debrenne, 1977); *Erismacoscinus primus* (Debrenne et Debrenne, 1978); *Erismacoscinus*

fimbrillatus (Boyarinov, 1979); *Erismacoscinus codoniformis* (Zhang, 1983); *Erismacoscinus vestitus* (Gravestock, 1984); *Erismacoscinus stepanovi* (Osadchaja et Ganachkova, 1986); *Erismacoscinus sokolovi* (Osadchaja et Ganachkova, 1986).

Распространение. Нижний кембрий, томмотский – ботомский ярусы; Сибирская платформа, АССО, Тува, Монголия, Забайкалье, Дальний Восток, Урал, Таджикистан, Австралия, Антарктида, Южный Китай, Марокко, Испания, Франция, Сардиния, Германия.

Erismacoscinus angulatus (Jazmir, 1967)

Табл. 9, фиг. 5, 6.

1967. *Syringocoscinus angulatus*: Вологдин, Язмир, с. 1375, рис. 1, 2.

1975. *Syringocoscinus angulatus*: Язмир, Далматов, Язмир, с. 70, табл. XXVII, фиг. 1-5.

1989. *Erismacoscinus angulatus*: Дебрэнн, Журавлев, Розанов, с. 105.

Голотип. *Syringocoscinus angulatus* Jazmir; Вологдин, Язмир, 1967, с. 1375, рис. 1-2 - БГУ, № 11(12)16, Улан-Удэ. Нижний кембрий, олдындинская свита, хулудинские слои, руч. Хулудый, юг Витимского плоскогорья, Западное Забайкалье.

Описание. Цилиндрические кубки диаметром до 13 мм. Наружная стенка пористая, прободена 4-6 рядами пор на интерсептум. Интерваллюм заполнен гофрированными днищами, сдвинутыми относительно друг-друга. Вместе они образуют радиально расположенные шестигранные в поперечном сечении локули. Короткие пористые септы соединяются между собой направленные навстречу друг-другу грани соседних по вертикали днищ. Внутренняя стенка простая, пористая. У крупных экземпляров отмечаются отходящие в центральную полость короткие шипики.

Сравнение. От других представителей рода *Erismacoscinus* отличается гофрированными сдвинутыми днищами.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; Западное Забайкалье.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, руч. Ульдзуйтуй – 1 экз. и руч. Хулудый – 5 экз.

***Erismacoscinus sokolovi* (Osadchaya et Ganachkova, 1986)**

Табл. 9, фиг. 7.

1986. *Coscinocyathus sokolovi*: Осадчая, Ганачкова, с. 178, табл. XX, фиг. 4.

1989. *Erismacoscinus sokolovi*: Дебрэнн, Розанов, Журавлев, с. 66.

Голотип. *Coscinocyathus sokolovi* Osadchaya et Ganachkova; Осадчая, Ганачкова, 1986, с. 178, табл. XX, фиг. 4 - ВСЕГЕИ, №12391, обр. 2603, шл. 3-7, экз. 1, Санкт-Петербург. Нижний кембрий, атдабанский ярус, камешковский горизонт, ур. Сухие Солонцы, Батеневский кряж.

Описание. Наружная стенка толщиной 0,025 мм прободена 5-6 рядами пор диаметром 0,025 мм. Перегородки толщиной 0,015-0,02 мм у внутренней стенки слегка утолщаются до 0,025 мм. Септы пористые с 9-12 рядов пор диаметром 0,025-0,07 мм. Расстояние между перегородками 0,3-0,5 мм. Пористые днища развиты равномерно на расстоянии 0,5 мм друг от друга. Толщина днищ 0,025 мм, диаметр пор 0,05 мм. Внутренняя стенка прободена 3-5 рядами пор, диаметром 0,025-0,05 мм.

Сравнение. От других представителей рода *Erismacoscinus* отличается тонкими скелетными элементами, мелкими порами.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский - ботомский ярусы; АССО, Западное Забайкалье.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Хулудый, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт, 1 экз.

Род *Retecoscinus* Zhuravleva, 1960

1960. *Retecoscinus*: Журавлева, с. 247.

1964. *Retecoscinus*: Репина и др., с. 222.

1974б. *Retecoscinus*: Репина и др., с. 61.

1989. *Retecoscinus*: Дебренн, Журавлев, Розанов, с. 126.

2015. *Retecoscinus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 999.

Типовой вид. *Coscinocyathus retetabulae* Vologdin, 1931. Атдабанский ярус; Кузнецкий Алатау.

Диагноз. Обе стенки простые, с несколькими рядами пор на ширину интерсептума. В интерваллюме полнопористые перегородки и пластинчатые днища со щелевидными порами.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Retecoscinus minutus* Debrenne, 1959; *Retecoscinus bourcarti* Debrenne, 1964; *Retecoscinus boyeri* Debrenne, 1964; *Retecoscinus proximus* Korshunov et Zhuravleva, 1967; *Retecoscinus zegebarti* Korshunov, 1969; *Retecoscinus Guadalquivirensis* Perejon, 1976; *Retecoscinus obuti* Osadchaya et Ganachkova, 1986.

Распространение. Нижний кембрий, томмотский – ботомский ярусы; Сибирская платформа, АССО, Дальний Восток, Марокко, Испания, Франция, Германия.

Retecoscinus sp.

Табл. 9, фиг. 8.

Описание. Наружная стенка простая, толщиной 0,025 мм, прободена 5-6 рядами пор диаметром 0,025-0,05 мм. Интерваллюмом шириной 2,2 мм заполнен пористыми септами. Толщина перегородок – 0,025 мм, 16-17 рядов пор диаметром 0,025 мм. Соотношение сторон в перегородках 1:4. Пористые днища с щелевидными порами разных размеров (?), как правило шириной 0,05 мм. Внутренняя стенка толщиной 0,025-0,05 мм с 6 рядами пор диаметром 0,025 мм, прикрытые мелкими шипиками.

Замечание. Различные размеры щелевидных пор в днищах отличают от других представителей *Retecoscinus* и недостаточный палеонтологический материал не позволяют провести определения до уровня вида.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Хулудый, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт, 1 экз.

Надсемейство ETHMOCOSCINOIDEA Zhuravleva, 1957

Семейство TUMULOCOSCINIDAE Zhuravleva, 1960

Род *Tumulocoscinus* Zhuravleva, 1960

1960. *Tumulocoscinus*: Журавлева, с. 265.

1974б. *Tumulocoscinus*: Каталог..., с. 153.

1989. *Tumulocoscinus*: Дебренин, Журавлев, Розанов, с. 138.

2015. *Tumulocoscinus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 1012.

Типовой вид. *Tumulocoscinus atdabanensis* Zhuravleva, 1960. Агдабанский ярус; Южная Якутия, р. Лена.

Диагноз. Наружная стенка тумуловая, внутренняя простая, с несколькими рядами пор на ширину интерсептума. В интерваллюме неполнопористые перегородки и пластинчатые днища.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Tumulocoscinus equiporus* Debrenne, 1959; *Tumulocoscinus botomaensis* Korshunov, 1976.

Распространение. Нижний кембрий, агдабанский-ботомский ярусы, Сибирская платформа, АССО.

***Tumulocoscinus* sp.**

Табл. 10, фиг. 1.

Описание. Двустенный кубок, с вмятинами и пережимами. На наружной стенке – мелкие тумулы, развиты неравномерно. Диаметр пор внешней стенки – 0,05 мм. Перегородки частопористые, и поэтому, слабо различимы. Диаметр пор – 0,2-0,5 мм. В интерваллюме – равномерно развитые пористые днища. Внутренняя стенка пористая, диаметр пор 0,05 мм.

Замечание. Малый диаметр пор наружной стенки, редкие перегородки с крупными порами – отличия от других представителей рода. Вероятно, что описанный диссертантом экземпляр – ранняя стадия развития кубка. Ввиду этих причин и недостаточного материала – определения произведено до уровня рода.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт, 2 экз.

Отряд CAPSULOCYATHIDA Zhuravleva, 1964

Подотряд CAPSULOCYATHINA Zhuravleva, 1964

Род *Capsulocyathus* Vologdin, 1962

1962. *Capsulocyathus*: Вологдин, с. 75.

1964. *Capsulocyathus*: Журавлева, Конюшков, Розанов, с. 61.

1974а. *Capsulocyathus*: Каталог..., с. 72.

1989. *Capsulocyathus*: Дебренин, Журавлев, Розанов, с. 97.

2015. *Capsulocyathus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 1026.

Типовой вид. *Capsulocyathu subcallosus* Zhuravleva, 1964. Атдабанский ярус; Восточный Саян.

Диагноз. Однокамерные субсферические кубки с простой наружной и сетевидной внутренней стенками.

Видовой состав. Трудно привести без специальной ревизии.

Распространение. Нижний кембрий, томмотский-ботомский ярусы, АССО, Тува, Монголия, Забайкалье, Дальний Восток, Урал, Марокко, Испания, Сардиния.

***Capsulocyathus subcallosus* Zhuravleva, 1964**

Табл. 10, фиг. 2, 3.

1964. *Capsulocyathus subcallosus*: Журавлева, Конюшков, Розанов, с. 62, табл. I, фиг. 1-11, 13; табл. III, фиг. 5, рис. 37-39.

1967. *Capsulocyathus subcallosus*: Журавлева и др., табл. IV, фиг. 5, 6, рис. 9.

1973. *Capsulocyathus subcallosus*: Окунева, Репина, с. 97, табл. IV, фиг. 6.

1983. *Capsulocyathus subcallosus*: Беляева, Кашина, с. 71, табл. X, фиг. 4-6.

Голотип. *Capsulocyathus subcallosus* Zhuravleva; Журавлева, Конюшков, Розанов с. 62, табл. I, фиг. 8 - ИГиГ, № 213, экз. 3, шл. 1, обр. 364/37-3, Новосибирск. Нижний кембрий, р. Базаиха, Восточный Саян.

Описание. Кубки диаметром до 8 мм, одиночные, как правило, конической формы, с небольшими вмятинами. Наружная стенка пористая, диаметр пор 0,05 мм. Наружная стенка толщиной 0,05 мм. Внутренняя стенка пористая – 0,05 мм.

Сравнение. От близкого *Capsulocyathus irregularis* отличается правильной конической формой, с редкими вмятинами кубка.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский – ботомский ярусы; АССО, Забайкалье, Дальний Восток.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт, 7 экз.

Семейство FRANSUASAECYATHIDAE Debrenne, 1964

Род *Fransuasaecyathus* Zhuravleva, 1960

1960. *Fransuasaecyathus*: Журавлева, с. 103.

1964. *Fransuasaecyathus*: Журавлева, Конюшков, Розанов, с. 69.

1964. *Fransuasaecyathus*: Репина и др., с. 171.

1966. *Fransuasaecyathus*: Розанов, Миссаржевский, с. 47.

1974а. *Fransuasaecyathus*: Каталог..., с. 149.

1989. *Fransuasaecyathus*: Дебренин, Журавлев, Розанов, с. 107.

2015. *Fransuasaecyathus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 1030.

Типовой вид. *Fransuasaecyathus subtumulatus* Zhuravleva, 1960. Атдабанский ярус; Южная Якутия, р. Лена.

Диагноз. Субсферические кубки с тумулами.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Fransuasaecyathus elegans* Okuneva, 1969, *Fransuasaecyathus originalis* Belyaeva, 1969, *Fransuasaecyathus novus* Jazmir, 1975.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский-ботомский ярусы, Сибирская платформа, Монголия, Забайкалье, Дальний Восток.

***Fransuasaecyathus novus* Jazmir, 1975**

Табл. 10, фиг. 4.

1975. *Fransuasaecyathus novus*: Язмир и др., с. 38, табл. X, фиг. 4-5.

Голотип. *Fransuasaecyathus novus* Jazmir; Язмир, 1975, с. 38, табл. X, фиг. 4 - БГУ, № 0138/27, шлиф 566В, Улан-Удэ. Нижний кембрий, олдындинская свита, сухореченские слои, руч. Ульдзуйтуй, юг Витимского плоскогорья, Западное Забайкалье.

Описание. Наружная стенка толщиной 0,03 мм имеет округлые тумуловые поры. Диаметр пор равен 0,05 мм. Высота тумул 0,1 мм. Внутренняя стенка, толщиной 0,01 мм, имеет сетевидную пористость.

Сравнение. От близкого *Fransuasaecyathus subtumulatus* отличается диаметром тумуловых пор (0,05 мм против 0,1 мм); от *Fransuasaecyathus elegans* – тонкой внутренней стенкой (0,01 мм против 0,015-0,02 мм), правильной формой кубка.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; Западное Забайкалье.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 4 экз.

***Fransuasaecyathus subtumulatus* Zhuravleva, 1960**

Табл. 10, фиг. 5, 6.

1960. *Fransuasaecyathus subtumulatus*: Журавлева, с. 105, табл. V, фиг. 5а, 5б, рис. 75.

1964. *Fransuasaecyathus subtumulatus*: Репина и др., с. 171, табл. XVII, фиг. 7.

1964. *Fransuasaecyathus subtumulatus*: Журавлева, Конюшков, Розанов, с. 70, рис. 45.

1966. *Fransuasaecyathus subtumulatus*: Розанов, Миссаржевский, с. 47, табл. I, фиг. 1.

1969. *Fransuasaecyathus subtumulatus*: Журавлева, Коршунов, Розанов, с. 28, табл. I, фиг. 6; табл. II, фиг. 6.

1973. *Fransuasaecyathus subtumulatus*: Окунева, Репина, с. 97, табл. V, фиг. 1-4.

1983. *Fransuasaecyathus subtumulatus*: Ярусное..., с. 10, табл. II, фиг. 2.

1983. *Fransuasaecyathus subtumulatus*: Журавлева, с. 82, табл. XIV, фиг. 4-5.

1983а. *Fransuasaecyathus subtumulatus*: Коршунов, с. 96, табл. XIX, фиг. 1.

Голотип. *Fransuasaecyathus subtumulatus* Zhuravleva; Журавлева, 1960, с. 105, табл. V, фиг. 5а - ИГиГ, № 205/10, обр. 492(2) 1, шлиф. 1, экз. 4, Новосибирск. Нижний кембрий, пестроцветная свита, р. Лена, Якутия.

Описание. Кубки мешковидной, квадратно-округлой формы, с пережимами и вздутиями. Наружная стенка толщиной 0,025-0,05 мм толщиной, пронизана порами, которые прикрыты тумулами. Высота тумул 0,1 мм. Диаметр пор – 0,1 мм. Внутренняя стенка толщиной 0,025-0,05 мм, с мелкими круглыми порами.

Сравнение. От *Fransuasaecyathus novus* отличается диаметром тумуловых пор (0,1 мм против 0,05 мм); от *Fransuasaecyathus elegans* – толщиной внутренней стенки (0,025-0,05 мм против 0,015-0,02 мм).

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский – ботомский ярусы; Сибирская платформа, АССО, Дальний Восток, Монголия.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 15 экз.

Подотряд COSCINOCYATHINA Zhuravleva, 1955

Надсемейство COSCINOCYATHOIDEA Taylor, 1910

Семейство COSCINOCYATHIDAE Taylor, 1910

Род *Coscinocyathus* Bornemann, 1884

1884. *Coscinocyathus*: Bornemann, s. 704.

1931. *Coscinocyathus*: Вологдин, с. 55.

1940а. *Coscinocyathus*: Вологдин, с. 83.

1940б. *Coscinocyathus*: Вологдин, с. 90.

1955. *Coscinocyathus*: Журавлева, с. 26.

1960. *Coscinocyathus*: Журавлева, с. 251.

1962. *Coscinocyathus*: Вологдин, с. 94.

1964. *Coscinocyathus*: Репина и др., с. 219.

1974а. *Coscinocyathus*: Каталог..., с. 92.

2015. *Coscinocyathus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 1032.

Типовой вид. *Coscinocyathus dianthus* Bornemann, 1884. Ботомский ярус; Сардиния.

Диагноз. Многокамерные кубки. Наружная и внутренняя стенки простые, табулярные, с несколькими рядами пор на ширину интерсептума. В интерваллюме полнопористые днища и перегородки.

Видовой состав. Сложно привести без дополнительной ревизии.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский-ботомский ярусы, Сибирская платформа, АССО, Тува, Монголия, Забайкалье, Дальний Восток, Таджикистан, Марокко, Испания, Сардиния.

***Coscinocyathus dianthus* Bornemann, 1884**

Табл. 10, фиг. 7.

1931. *Coscinocyathus dianthus*: Вологдин, с. 58, табл. V.

1940а. *Coscinocyathus dianthus*: Вологдин, с. 85, табл. XXIV, фиг. 7-9.

1940б. *Coscinocyathus dianthus*: Вологдин, с. 98, табл. XXI, фиг. 1; табл XXII, фиг. 2.

1960. *Coscinocyathus dianthus*: Журавлева, с. 258, табл. XXIII, фиг. 1, 2а, 2б, 3.

1964. *Coscinocyathus dianthus*: Репина и др., с. 220, табл. XXIV, фиг. 5.

1973. *Coscinocyathus dianthus*: Окунева, Репина, с. 141, табл. XXI, фиг. 3-4, рис. 71.

1983. *Coscinocyathus dianthus*: Ярусное..., табл. XV, фиг. 4.

1983а. *Coscinocyathus dianthus*: Коршунов, с. 104, табл. XXI, фиг. 9-11.

Голотип. Не указан.

Описание. Толщина наружной стенки 0,05 мм, пронизана 10 рядами простых пор диаметром 0,05 мм. Перегородки толщиной 0,025 мм, пористые. Диаметр пор – 0,1 мм. Толщина днищ 0,025-0,3 мм. Расстояние между днищами 0,05 мм. Внутренняя стенка толщиной 0,1 мм прободена 2-4 рядами пор диаметром 0,1 мм.

Сравнение. Данный вид очень схож с *Coscinocyathus euspinosus*, отличаясь лишь меньшими межднищевыми расстояниями (0,05 мм против 1 мм) и отсутствием шипиков на внутренней стенке.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский - ботомский ярусы; Сибирская платформа, АССО, Монголия, Забайкалье.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Хулудый, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт, 3 экз.

Coscinocyathus euspinosus Zhuravleva, 1964

Табл. 10, фиг. 8.

1964. *Coscinocyathus euspinosus*: Репина и др., с. 222, табл. V, фиг. 7.

1975. *Coscinocyathus euspinosus*: Язмир, Далматов, Язмир, с. 69, табл. XXVI, фиг. 2-3.

1975. *Coscinocyathus euspinosus*: Беляева и др., с. 85, табл. XVII, фиг. 1-6; табл. XVIII, фиг. 3.

Голотип. *Coscinocyathus euspinosus* Zhuravleva; Репина и др., 1964, с. 222, табл. V, фиг. 7 - коллекция И. Т. Журавлевой, обр. 1/1а, экз. 1, шлиф 1. Нижний кембрий, базаихский горизонт, р. Кия, Кузнецкий Алатау.

Описание. Кубки узкоконические, диаметром до 20 мм, нередко роговидно-изогнутые. Наружная стенка толщиной 0,05 мм прободена 6 рядами пор на интерсептум. Интерваллюм заполнен пористыми перегородками и простыми днищами. Ширина его возрастает по мере роста кубка. Прямые перегородки

толщиной 0,03-0,05 мм слегка утолщаются к внутренней стенке (до 0,06 мм). Расстояние между ними равняется около 1 мм. Днища в интерваллюме расположены часто и равномерно, их толщина равна 0,3-0,04 мм. Расстояние между днищами, как правило, около 1 мм. Днища выпуклые вверх. Днища также пористые, как и септы. Радиальный коэффициент 4,5-6. Внутренняя стенка толщиной 0,1 мм прободена 2-3 рядами пор на интерсептум. От внутренней стенки в центральную полость отходят слегка наклоненные отростки (шипик), шириной 0,05 мм и длиной 0,2 мм.

Сравнение. От близкого *Coscinocyathus dianthus* отличается расстоянием между днищ (1 мм против 0,05 мм), наличием шипиков на внутренней стенке.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский-ботомский ярусы; АССО, Забайкалье, Дальний Восток.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 6 экз.

Надсемейство CALYPTOCOSCINOIDEA Debrenne, 1964

Семейство TOMOCYATHIDAE Debrenne, Rozanov, & Zhuravlev, 1989

Род *Coscinocyathella* Vologdin, 1959

1959. *Coscinocyathella*: Вологдин, с. 88.

1960. *Tomocyathus*: Розанов, с. 664.

1974а. *Coscinocyathella*: Каталог..., с. 88.

1989. *Coscinocyathella*: Дебрэнн, Журавлев, Розанов, с. 100.

2015. *Coscinocyathella*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 1032.

Типовой вид. *Coscinocyathella nikitini* Vologdin, 1959. Ботомский ярус; Кузнецкий Алатау.

Диагноз. Многокамерные кубки. Наружная стенка с дополнительной оболочкой претиозоциатусового типа, внутренняя табулярная, с несколькими рядами пор на ширину интерсептума. В интерваллюме полнопористые днища и перегородки.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Coscinocyathella operosa* Rozanov, 1960; *Coscinocyathella michniaki* Rozanov, 1966.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский – ботомский ярусы; АССО, Тува, Монголия.

***Coscinocyathella* ex. gr. *operosa* Rozanov, 1969**

Табл. 11, фиг. 1.

Описание. Тарельчатый кубок, с интерваллюмом шириной 20,5 мм. Наружная стенка с 2 рядами пор диаметром 0,3 мм. Ширина междупоровой перемычки – 0,1 мм. Отмечается претиозоциатусовая оболочка, где на пору стенки приходится 8 пор оболочки, диаметром 0,07 мм. Перегородки толщиной 0,025 мм, пористые, с 14-15 рядами пор. Диаметр – 0,05 мм. Днища толщиной 0,05 мм прободены округлыми порами диаметром 0,07-0,1 мм. Внутренняя стенка с 3-4 рядами пор диаметром 0,07 м. Поры прикрыты в редких случаях шипиками длиной до 0,1 мм.

Замечания. Описываемый вид схож с *Coscinocyathella operosa*, отличаясь лишь меньшим количеством пор внутренней стенки (3-4 против 7-9).

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 2 экз.

Надсемейство CLATHRICOSCINOIDEA Rozanov, 1964

Семейство CLATHRICOSCINIDAE Rozanov, 1964

Род *Clathricoscinus* Zhuravleva, 1955

1955. *Clathricoscinus*: Журавлева, с. 627.

1964. *Clathricoscinus*: Репина и др., с. 223.

1974a. *Clathricoscinus*: Каталог..., с. 82.

1989. *Clathricoscinus*: Дебренин, Журавлев, Розанов, с. 97.

2015. *Clathricoscinus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 1034.

Типовой вид. *Clathricoscinus infirmus* Zhuravleva, 1955. Ботомский ярус; Кузнецкий Алатау.

Диагноз. Многокамерные кубки. Наружная стенка псевдорешетчатая, внутренняя табулярная, простая, с несколькими рядами пор на ширину интерсептума. В интерваллюме полнопористые перегородки и днища.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Clathricoscinus elegans* Vologdin, 1931; *Clathricoscinus ulukhemensis* Vologdin, 1940; *Clathricoscinus vassilievi* Vologdin, 1940; *Clathricoscinus spatiosus* Vologdin, 1940; *Clathricoscinus loculatus* Vologdin, 1940; *Clathricoscinus inopinatus* Rozanov, 1960; *Clathricoscinus multiloculatus* Vologdin, 1962; *Clathricoscinus popovi* Vlasov, 1964; *Clathricoscinus schamanikhaensis* A. Zhuravlev, 1988.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский-тойонский ярусы, Колыма, АССО, Тува, Монголия, Забайкалье, Дальний Восток, Южный Китай.

Clathricoscinus inopinatus Rozanov, 1960

Табл. 11, фиг. 2.

1960. *Clathricoscinus inopinatus*: Розанов, с. 663.

1964. *Clathricoscinus inopinatus*: Репина и др., с. 224, табл. XV, фиг. 2.

Голотип. *Clathricoscinus inopinatus* Rozanov; Розанов, 1960, с. 663 – ГИН, 1 - 3/3448, шл. 182-9, Москва. Нижний кембрий, камешковский горизонт, Кузнецкий Алатау.

Описание. Двустенный кубок с вмятинами и пережимами, поэтому, ширина интерваллюма варьирует. Наружная стенка псевдорешетчатая, имеет 4 ряда пор диаметром 0,1 мм. Септы частопористые с 10-11 рядами пор диаметр 0,07 мм. Ширина интерсептума 0,6 мм. Днища образуют субквадратные локули. На внутренней стенке 2-3 ряда простых пор, прикрытых козырьками. Диаметр пор 0,05-0,07 мм. Днища пористые, диаметр пор – 0,05-0,07 мм.

Сравнение. Отличается от других представителей *Clathricoscinus* мелкими порами внутренней стенки.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; АССО.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Хулудый, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт, 2 экз.

***Clathricoscinus vassilievi* (Vologdin, 1940)**

Табл. 11, фиг. 3, 4.

1940a. *Coscinocyathus vassilievi*: Вологдин, с. 86, табл. XXV, фиг. 2–4.

1940б. *Coscinocyathus vassilievi*: Вологдин, с. 107, табл. XL, фиг. 2а, b, 3d, e; табл. XLI, фиг. 1f, 2c; табл. XLII, фиг. 1e.

1960. *Clathricoscinus vassilievi*: Журавлева, Краснопеева, Чернышева, с. 127, табл. См-VIII, фиг. 9.

1964. *Clathricoscinus vassilievi*: Репина и др., с. 225, табл. XXIII, фиг. 7.

1967. *Clathricoscinus vassilievi*: Журавлева и др., с. 82, табл. XXXIII, фиг. 5; табл. XXXIV, фиг. 1-3.

1973. *Clathricoscinus vassilievi*: Окунева, Репина, с. 145, табл. XXIV, фиг. 1–4.

Голотип. Не указан.

Описание. Крупные одиночные кубки, имеющие табулярное строение. Наружная стенка толщиной 0,05 мм. Сильное выпячивание локулярных участков до 0,2–0,3 мм. Внутренняя стенка толщиной 0,05 мм, прободена 1–2 рядами пор на длину интерсептума. Диаметр пор – 0,2 мм. Поры прикрыты небольшими шипиками.

Сравнение. От близкого *Clathricoscinus inopinatus* отличается сильным выпячиванием участков табулы наружу.

Распространение. Алтай, Кузнецкий Алатау, Западный и Восточный Саяны, Тува, нижний кембрий, атдабанский–ботомский ярусы, камешковский–санаштыкгольский горизонты; Приморье, ботомский ярус, дмитриевский горизонт.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 10 экз.

Clathricoscinus sanaschtykgolensis* Borodina et Osadchaya, 1979*Табл. 11, фиг. 5.**

1979. *Clathricoscinus sanaschtykgolensis*: Осадчая и др., с. 159, табл. XXVI, фиг. 1-6.

Голотип. *Clathricoscinus sanaschtykgolensis* Borodina et Osadchaya; Осадчая и др., 1979, с. 159, табл. XXVI, фиг. 1 – ВСЕГЕИ, 11594, обр. Т-69, шл. 15/4/3, 5, 7/, экз. 1-6, Санкт-Петербург. Нижний кембрий, санаштыкгольский горизонт, р. Малая Тесь, Батеневский кряж, АССО.

Описание. Наружная стенка толщиной 0,025 мм, прободена 7-8 рядами пор на интерсептум. Диаметр пор – 0,2 мм. Стенка псевдорешетчатая. Перегородки толщиной 0,025 мм пронизаны частыми порами диаметром 0,05 мм. Днища толщиной 0,025-0,05 мм. Днища пронизаны порами диаметром 0,1 мм. Локули субквадратные. Внутренняя стенка толщиной 0,2 мм, пронизана 1 рядом пор диаметром 0,2 мм.

Сравнение. Отличается от других представителей *Clathricoscinus* 1 рядом пор внутренней стенки.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; АССО.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 2 экз.

Отряд ARCHAEOCYATHIDA Okulitch, 1935**Подотряд LOCULICYATHINA Zhuravleva, 1955****Надсемейство LOCULICYATHOIDEA Zhuravleva, 1954****Семейство LOCULICYATHIDAE Zhuravleva, 1954****Род *Loculicyathus* Vologdin, 1931**

1931. *Loculicyathus*: Вологдин, с. 54.

1940а. *Loculocyathus*: Вологдин, с. 73.

1940б. *Loculocyathus*: Вологдин, с. 73.

1960. *Loculicyathus*: Журавлева, с. 130.

1964. *Loculicyathus*: Репина и др., с. 179.

1974а. *Loculicyathus*: Каталог..., с. 205.

2015. *Loculicyathus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 1037.

Типовой вид. *Loculicyathus tolli* Vologdin, 1931. Атдабанский ярус; Восточный Саян.

Диагноз. Внутренняя стена с одним рядом простых пор на пересечение. Псевдосепта мелкопористая.

Видовой состав. Трудно привести без специальной ревизии.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский-ботомский ярусы; Сибирская платформа, АССО, Тува, Монголия, Забайкалье, Дальний Восток, Урал, Австралия, Испания, Сардиния, США, Мексика.

Loculicyathus irregularis (Toll, 1889)

Табл. 11, фиг. 6, 7.

1899. *Coscinocyathus irregularis*: Toll, s. 44, tabl. VIII.

1931. *Loculicyathus tolli*: Вологдин, с. 55.

1932. *Loculicyathus tolli*: Вологдин, с. 28, 29, табл. V, фиг. 3а, 5а; табл. VI, фиг. 1, 3; табл. VIII, фиг. 5а.

1932. *Loculicyathus membranivestites*: Вологдин, с. 29, 30, табл. VII, фиг. 6; табл. VIII, фиг. 1, 4, рис 22.

1960. *Loculicyathus membranivestites*: Журавлева, с. 131, табл. 7, фиг. 3-5.

1964. *Loculicyathus membranivestites*: Репина и др., с. 179, табл. III, фиг. 6, 7.

1964. *Loculicyathus tolli*: Репина и др., с. 180, табл. X, фиг. 1, 2.

1975. *Loculicyathus irregularis*: Язмир, Далматов, Язмир, с. 44, табл. XII, фиг. 7.

2002. *Loculicyathus irregularis*: Атлас..., с. 22, табл. VIII, фиг. 1-4.

Голотип. *Coscinocyathus irregularis* Toll; Toll, 1899, с. 44, табл. VIII – ЦНИГРмузей, Санкт-Петербург. Нижний кембрий, с. Торгашино, Красноярский край.

Описание. Кубки, с наружной стенкой толщиной 0,1 мм, часто утолщена органическим веществом до 0,2-0,3 мм. Пористая, на интерсептум приходится 2-4 ряда пор, диаметром 0,1 мм. Ширина интерсептума 0,5-0,6 мм. Перегородки слабопористые, диаметр пор 0,2 мм. Толщина септ – 0,1 мм. Внутри кубка широко развита пузырчатая ткань, толщиной 0,05-0,1 мм, на расстоянии 0,4-0,5 мм друг от друга. Внутренняя стенка с 1-2 рядами пор, диаметром 0,1-0,15 мм, расположенных в шахматном порядке.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский-ботомский ярусы; Сибирская платформа, АССО, Тува, Монголия, Забайкалье, Дальний Восток.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, атдабанский - ботомский ярусы, олдындинская свита, ульдзуйтуйский, сухореченский и хулудинский горизонты, 12 экз.

Loculicyathus sp.

Табл. 11, фиг. 8.

Описание. Диаметр кубка – 6,3 мм. Интерваллюм – 1,7 мм. Наружная стенка толщиной 0,1 мм пронизана 3-4 рядами воронкообразных пор. Соотношение сторон в перегородках 1:3. Ширина междупоровых перемычек – 0,05 мм. Септы толщиной 0,07 мм имеют 6-7 рядов пор, диаметром 0,1 мм. Внутри кубка развита пузырчатая ткань толщиной 0,025-0,05 мм. Внутренняя стенка толщиной 0,1-0,15 мм имеет 1 ряд пор.

Замечания. Неудовлетворительная сохранность не позволяет произвести определение до уровня вида.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 2 экз.

Подотряд ANTHOMORPHINA Okulitch, 1935

Надсемейство ANTHOMORPHOIDEA Okulitch, 1935

Семейство SHIVELIGOCYATHIDAE Fonin, 1983

Род *Shiveligocyathus* Missarzhevskiy, 1961

1961. *Shiveligocyathus*: Миссаржевский, с. 19.

1964. *Shiveligocyathus*: Репина и др., с. 187.

1967. *Shiveligocyathus*: Журавлева и др., с. 101.

1974б. *Shiveligocyathus*: Каталог..., с. 96.

1985. *Shiveligocyathus*: Фонин, с. 130.

2015. *Shiveligocyathus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 1044.

Типовой вид. *Shiveligocyathus vesiculoides* Missarzhevsky, 1961, ботомский ярус; Тува, хребет Восточный Танну-Ола, верховье р. Шивелиг-Хем.

Диагноз. Кубки узкоконические субцилиндрические, переходящие в верхней части в ширококонические. Наружная стенка с округлыми порами, нередко окружена пеллисом. Внутренняя стенка массивная, пронизана одним—двумя рядами, сообщающимися между собой поровыми каналами. В интерваллюме редкопористые или непористые, прямые тении, обильная пузырчатая ткань и спорадические синаптикулы. Центральная полость редко бывает свободной от скелетных элементов.

Видовой состав. Кроме типового вида, *Shiveligocyathus plenus* Fonin.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский-ботомский ярусы; АССО, Тува, Монголия, Восточное Забайкалье.

***Shiveligocyathus plenus* Fonin, 1985**

Табл. 12, фиг. 1.

1985. *Shiveligocyathus plenus*: Фонин, с. 131, табл. XXXI, фиг. 1-2; табл. XXXII, фиг. 1.

Голотип. *Shiveligocyathus plenus* Fonin; Фонин, 1985, с. 131, табл. XXXII, фиг. 1 - ПИН, № 1915/35, Москва. Нижний кембрий, ботомский ярус, низовье р. Улуг-Шанган, хребет Восточный Танну-Ола, Тува.

Описание. Кубки одиночные, субцилиндрические, в верхней части ширококонические. Наружная стенка пористая, с 2 рядами пор на интертениум диаметром 0,2 мм. В интерваллюме – тении, изогнутые,

массивные. Толщина тений достигает 0,2-0,3 мм с 4-6 рядами пор диаметром 0,2-0,4 мм. Внутренняя стенка пронизана 1 рядом прямых каналов, диаметром 0,4 мм. Центральная полость заполнена обильной пузырчатой тканью и мелкими фолиями.

Сравнение. От *Schiveligocyathus vesiculoides* отличается диаметром каналов (0,4 мм против 0,15-0,2 мм), количеством пор на интертениум (2 против 4).

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский-ботомский ярусы; АССО, Тува.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, атдабанский ярус, олдындинская свита, ульдзуйтуйский горизонт, 3 экз.

Подотряд ARCHAEOCYATHINA Okulitch, 1935

Надсемейство DICTYOCYATHOIDEA Taylor, 1910

Семейство DICTYOCYATHIDAE Taylor, 1910

Род *Dictyocyathus* Bornemann, 1891

1891. *Dictyocyathus*: Bornemann, s. 500.

1931. *Dictyocyathus*: Вологдин, с. 39.

1940б. *Dictyocyathus*: Вологдин, с. 71.

1960. *Dictyocyathus*: Журавлева, с. 273.

1960. *Dictyocyathus*: Журавлева, Краснопеева, Чернышев, с. 133.

1964. *Dictyocyathus*: Репина и др., с. 237.

1967. *Dictyocyathus*: Журавлева и др., с. 83.

2015. *Dictyocyathus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 1045.

Типовой вид. *Dictyocyathus tenirrimus* Bornemann, 1891.

Диагноз. Одиночные и колониальные формы, цилиндрической и конической неправильной формы с многочисленными вмятинами. Наружная стенка простая тонкопористая, с угловатыми порами. В интерваллюме стержни расположены в 3-х взаимно перпендикулярных плоскостях. Внутренняя

стенка также простая, как правило, образована за счет утолщения концов стержней, входящих в центральную полость. Центральная полость узкая.

Видовой состав. Трудно привести без специальной ревизии.

Распространение. Нижний кембрий, томмотский – ботомский ярусы. Сибирская платформа, АССО, Тува, Монголия, Дальний Восток, Казахстан, Марокко, Испания, Сардиния, Германия.

***Dictyocyathus* sp.**

Табл. 12, фиг. 2.

Описание. Двустенный, тарельчатый кубок. Ширина интерваллюма 1,1 мм. Стенка толщиной 0,01-0,02 мм, местами утолщена до 0,1 мм с вмятинами и пережимами. Интерваллюом заполнен тениями, толщина которых составляет 0,05 мм, равзвитых неравномерно. Центральная полость заполнена редкой пузырчатой тканью, толщиной 0,02-0,1 мм. Внутренняя стенка 0,05 мм, прободена порами диаметром 0,05-0,1 мм.

Замечания. Неудовлетворительная сохранность не позволяет произвести определение до уровня вида.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 1 экз.

Надсемейство ARCHAEOCYATHOIDEA Hinde, 1889

Семейство ARCHAOPHARETRIDAE R. Bedford & W. R. Bedford, 1936

Род *Protopharetra* Bornemann, 1884

1884. *Protopharetra*: Bornemann, h. 3

1931. *Protopharetra*: Вологдин, с. 36.

1937б. *Protopharetra*: Вологдин, с. 461, 466.

1940а. *Protopharetra*: Вологдин, с. 42.

1940б. *Protopharetra*: Вологдин, с. 38.

1960. *Protopharetra*: Журавлева, с. 294.

1960. *Protopharetra*: Журавлева, Краснопеева, Чернышева, с. 133.

1962. *Protopharetra*: Вологдин, с. 132.

1964. *Protopharetra*: Репина и др., с. 238.

1985. *Protopharetra*: Фонин, с. 94.

2015. *Protopharetra*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 1055.

Типовой вид. *Protopharetra polymorpha* Bornemann, 1886. Нижний кембрий; Италия, Сардиния.

Диагноз. Одиночные и колониальные археоциаты. Кубки конические и цилиндрические. Наружная стенка непористая или с простыми очень редкими, спорадическими порами. Внутренняя стенка пронизана крупными порами, расположенными неравномерно или в грубом шахматном порядке по одному ряду на каждом интертениальном участке. В интерваллюме крупнопористые, преимущественно сильно искривленные тении, синаптикулы и пузырчатая ткань. Центральная полость почти не бывает свободной от скелетных элементов.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский—ботомский ярусы; АССО, Тува, Восточное и Западное Забайкалье, Дальний Восток, Канада, США, Южный Китай, Марокко, Франция, Германия.

***Protopharetra grandicaveata* Vologdin, 1940**

Табл. 12, фиг. 3.

1940а. *Protopharetra grandicaveata*: Вологдин, стр. 42, табл. III, фиг. 1-2.

1940б. *Protopharetra laxa*: Вологдин, с. 43, табл. III, фиг. 4-5.

1960. *Protopharetra grandicaveata*: Журавлева, Краснопеева, Чернышева, с. 134, табл. См-Х, фиг. 7-8.

1964. *Protopharetra grandicaveata*: Репина и др., стр. 239, табл. XXVI, фиг. 5-6.

1985. *Protopharetra grandicaveata*: Фонин, с. 98, табл. XIII, фиг. 1-7.

Голотип. Не указан.

Описание. Диаметр кубка 4-5 мм. Толщина наружной стенки – 0,2 мм, диаметр пор – 0,1 мм. Толщина теней 0,1 мм. Толщина обильных пленок пузырчатой ткани – 0,02 – 0,03 мм. Самостоятельная стенка отсутствует, так как образована утолщенными краями скелетных элементов.

Сравнение. Отличается от других видов *Protopharetra* редкими тенями.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, атдабанский ярус, олдындинская свита, ульдзуйтуйский горизонт, 2 экз.

***Protopharetra cf. polymorpha* Vologdin, 1940**

Табл. 12, фиг. 4, 5.

Описание. Кубки неправильно-округлой формы, с пережимами. Отмечается центральная полость, образованная краевыми частями скелетных элементов. Тени пористые – 0,25-0,5 мм. Толщиной 0,1-0,2 мм. Стерженьки и пузырчатая ткань.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт, 6 экз.

Семейство ARCHAEOCYATHIDAE Hinde, 1889

Род *Archaeocyathus* Billings, 1861

1861. *Archaeocyathus*: Billings, p. 5.
 1931. *Spirocyathus*: Вологдин, с. 40.
 1932. *Retecyathus*: Вологдин, с. 20.
 1932. *Spirocyathus*: Вологдин, 23.
 1932. *Claruscyathus*: Вологдин, с. 25.
 1937. *Eucyathus*: Вологдин, с. 466.
 1940a. *Retecyathus*: Вологдин, с. 44.
 1956б. *Archaeocyathus*: Вологдин, с. 878.
 1960. *Archaeocyathus*: Журавлева, с. 296.

1966. *Retecyathus*: Ярошевич, с. 22.

1966. *Archaeocyathus*: Ярошевич, с. 24.

1985. *Retecyathus*: Фонин, с. 70.

1985. *Archaeocyathus*: Фонин, с. 78.

2015. *Archaeocyathus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 1055.

Типовой вид. *Archaeocyathus atlanticus* Billings, 1861. Нижний кембрий, ботомский ярус; Канада.

Диагноз. Двустенные одиночные, реже колониальные формы. В интерваллюме крупнопористые искривленные тении, редкие или частые синаптикулы, пузырчатая ткань.

Видовой состав. Трудно привести без специальной ревизии.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский – тойонский ярусы; Сибирская платформа, АССО, Тува, Монголия, Западное и Восточное Забайкалье, Дальний Восток, Канада, США, Мексика, Австралия, Антарктида.

Archaeocyathus sp.

Табл. 12. фиг. 6.

Описание. Одиночный кубок с вмятинами. Наружная стенка толщиной 0,1 мм, пористая (?). В интерваллюме грубопористые тении, толщиной 0,1 мм. Диаметр пор – 0,2 мм. Пузырчатая ткань синаптикулы редкие. Внутренняя стенка не сохранилась (?). По всей видимости, прободена 1 рядом каналов.

Замечания. Неудовлетворительная сохранность не позволяет провести определение до уровня вида.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Хулудый, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт, 1 экз.

Подотряд DICTYOFAVINA Debrenne, 1991

Надсемейство USLONCYATHOIDEA Fonin, 1966

Семейство USLONCYATHIDAE Fonin, 1966

Род *Usloncyathus* Fonin, 1966

1966. *Usloncyathus*: Вологдин, Фонин, с. 188.

1974б. *Usloncyathus*: Каталог..., с. 162.

2015. *Usloncyathus*: Debrenne, Zhuravlev, Kruse, p. 1069.

Типовой вид. *Usloncyathus miculus* Fonin, 1966. Нижний кембрий, атдабанский ярус; Восточное Забайкалье.

Диагноз. Одностенные одиночные формы конической или роговидно-изогнутой формы. Стенка с редкими простыми порами, на отдельных участках может замещаться пленками пузырчатой ткани. Внутренняя полость заполнена многоугольными или округло-многоугольными пористыми трубками (тубулы) и различно выраженной пузырчатой тканью.

Видовой состав. Трудно привести без специальной ревизии.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский ярус; АССО, Тува, Монголия, Восточное, Дальний Восток, Австралия.

Usloncyathus sp.

Табл. 12, фиг. 7, 8.

Описание. Кубок одиночный, округлой формы. Одностенный. Толщина стенки варьирует от 0,025 до 0,1 мм. Внутри кубка – округло-шестигранные тубулы, непористые, диаметром как правило, 0,1 мм. Толщина стенок тубул – 0,025–0,05 мм.

Замечания. Важной особенностью данного кубка является непористость локулей.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, руч. Хулудый, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт, 2 экз.

4.3. Систематика крибрициат

Основа для разработки систематики крибрициат была заложена А.Г. Вологдиным [Вологдин 1964, 1966]. Позднее она была пересмотрена Т.В.

Янкаускасом (Рисунок 13) [Янкаускас, 1965, 1969, 1973]. Был описан обширный отряд *Pterocyathida*, представлен морфологический ключ ко всем родам и приведен ряд причин, по которым крибрициаты не могут быть отнесены к типу археоциат [Янкаускас, 1972, 1973; Справочник..., 1984]. А.Ю. Журавлев и П. Круз, взяв за основу систематику Т.В. Янкаускаса, значительно сократили число формальных родов, объединив синонимичные и проведя некоторые номенклатурные исправления [Zhuravlev, Kruse, 2015]. Рассмотренная в ней систематика, используется соискателем в настоящей работе.

В основу выделения таксономических категорий разного ранга положены следующие признаки:

Отряд – наличие либо отсутствие бакулей

Надсемейство – присутствие или отсутствие внутренней стенки у кубка.

Семейство – закрытые или открытые периптераты

Род – поперечное сечение (округлое, эллиптическое, сердцевидное, квадратное), слабо или ярко выражены периптераты у кубка (при хорошем развитии периптерат нужно учитывать, открыты они вовнутрь или наружу), строение внутренней стенки (монолитная, желобообразная или поперечно-кольчатая, стриевая). Если внутренняя стенка имеет стриевое строение, то плоские или изогнутые.

Класс CRIBRICYATHA Vologdin, 1961

Отряд VOLOGDINOPHYLLIDA Radugin, 1964

Надсемейство VOLOGDINOPHYLLOIDEA Radugin, 1964

Семейство VOLOGDINOPHYLLIDAE Radugin, 1964

Семейство LEIBAELLIDAE Jankauskas, 1965

Надсемейство AKADEMIOPHYLLOIDEA Radugin, 1964

Семейство AKADEMIOPHYLLIDAE Radugin, 1964

Семейство STRIATOCYATHIDAE Vologdin & Jankauskas, 1968

Отряд CRIBRICYATHIDA Vologdin, 1961

Надсемейство CONOIDOCYATHOIDEA Vologdin, 1964

Семейство CONOIDOCYATHIDAE Vologdin, 1964

Надсемейство PYXIDOCYATHOIDEA Vologdin, 1964

Семейство PYXIDOCYATHIDAE Vologdin, 1964

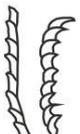
Класс CRIBRICYATHA					
Отряды	Надсемейства	Семейства	Роды		
CRIBRICYATHIDA	PYXIDOCYATHOIDEA	PYXIDOCYATHIDAE	 Szecyathus cylindricus	 Lucyathus elegans	 Dolichocyathus effiguratus
	CONOIDOCYATHOIDEA	CONOIDOCYATHIDAE	 Conoidocyathus artus		
VOLOGDINOPHYLLIDA	AKADEMIOPHYLLOIDEA	STRIATOCYATHIDAE	 Striatocyathus murtukensis	 Achorocyathus perbellus	 Rarocyathus tubulosus
		AKADEMIOPHYLLIDAE	 Akademiophyllum cornuforme	 Erphyllum bephylliforme	
	VOLOGDINOPHYLLOIDEA	LEIBAEIIDAE	 Leibaella elovica	 Dubius uncatus	 Ramifer giratus
		VOLOGDINOPHYLLIDAE	 Vologdinophyllum chachlovi	 Manaella basaica	

Рисунок 13 - Морфологический ключ – определитель видов крибрициат [Янкаускас, 1972, с дополнениями автора].

4.4. Описание крибрициат

Тип PORIFERA Grant, 1836

Класс CRIBRICYATHA Vologdin, 1961

Отряд VOLOGDINOPHYLLIDA Radugin, 1964

Надсемейство АКАДЕМИОФЫЛЛОИДЕА Radugin, 1964

Семейство АКАДЕМИОФЫЛЛИДАЕ Radugin, 1964

Род *Akademiophyllum* Radugin, 1964

1964. *Akademiophyllum*: Радугин, с. 145.

1965. *Laceratus*: Янкаускас, с. 118.

1965. *Pterocyathus*: Янкаускас, с. 118.

1965. *Akademiophyllum*: Янкаускас, с. 118.

1969. *Akademiophyllum*: Янкаускас, с. 147.

1969. *Laceratus*: Янкаускас, с. 149.

1969. *Pterocyathus*: Янкаускас, с. 150.

2015. *Akademiophyllum*: Zhuravlev, Kruse, p. 1099.

Типовой вид. *Akademiophyllum cornuforme* Radugin, 1964. Атдабанский ярус; Восточный Саян, р. Мана.

Диагноз. Двустенные кубки с хорошо развитыми периптератами закрытого типа. Поперечный срез округлый, внутренняя стенка смежная.

Видовой состав. Единственный вид в своем роде.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский – ботомский ярусы; АССО, Западное Забайкалье, Монголия, Дальний Восток.

Akademiophyllum cornuforme Radugin, 1966

Табл. 13, фиг. 1, 2.

1966. *Akademiophyllum cornuforme*: Радугин, с. 106, табл. III, фиг. 5, 6; табл. V, фиг. 1, 2; табл. VII, фиг. 39.

1969. *Akademiophyllum cornuforme*: Янкаускас, с. 147, табл. XLVI, фиг. 1-12; рис. 9д; рис. 10, фиг. 13, фиг. 22.

1985. *Akademiophyllum cornuforme*: Саютина, с. 41, табл. XX, фиг. 1.

Голотип. *Akademiophyllum cornuforme* Radugin; Радугин, 1966, с. 147 - ТПИ, шлиф 61р846-1, Томск. Нижний кембрий, атдабанский ярус, ахорская свита, руч. Еловка, Восточный Саян.

Описание. Скелет удлиненный, роговидно-изогнутый. Длина – 6 мм., ширина – 0,35 мм. Двустенный, наружная стенка сложена близкорасположенными по отношению друг у другу периптератами,

расстояние между ними – 0,02-0,025 мм. Толщина периптерат – 0,015 мм. Центральная полость достаточно широкая по отношению к кубку, внутренняя стенка – стриевая, пористая. Поперечное сечение округлое, овальное.

Замечание. От прочих экземпляров, данная форма отличается большей длиной кубка, что принимается автором как местная особенность организма.

Сравнение. Единственный вид в своем роде.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский – ботомский ярусы; АССО, Западное Забайкалье, Монголия.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 12 экз.

Род *Erphyllum* Radugin, 1966

1965. *Archaebullatus*: Янкаускас, с. 118.

1969. *Erphyllum*: Янкаускас, с. 148.

2015. *Erphyllum*: Zhuravlev, Kruse, p. 1100.

Типовой вид. *Erphyllum bephylleforme* Radugin, 1964. Атдабанский ярус; Восточный Саян, р. Мана.

Диагноз. Двустенные узкокониические, роговидно-изогнутые, реже прямые кубки с хорошо развитыми периптерами закрытого типа. Поперечный срез сердцевидный, внутренняя стенка смежная.

Видовой состав. Единственный вид в своем роде.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский – ботомский ярусы; АССО, Западное Забайкалье.

***Erphyllum bephylleforme* Radugin, 1964**

Табл. 13, фиг. 3.

1969. *Erphyllum bephylleforme*: Янкаускас, с. 148, табл. XLVI, фиг. 13-23; рис. 23; рис. 10, фиг. 12.

2015. *Erphyllum bephylleforme*: Zhuravlev, Kruse, p. 1100.

Голотип. *Erphyllum bephylleforme* Radugin; Радугин, 1964 - ТПИ, шл. 61р8-46-1, Томск. Нижний кембрий, атдабанский ярус, унгутская свита, р. Мана, Восточный Саян.

Описание. Кубок двустенный, роговидно-изогнутый, шириной 0,5 мм. Наружная стенка камерная, внутренняя – монолитная. Верхние края наружной стенки заострены и слабо выпирают в виде обычных концентрических асимметричных наружных ребрышек. Толщина скелетных элементов – 0,03 мм.

Сравнение. Единственный вид в своем роде.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский – ботомский ярусы; Восточный Саян, Западное Забайкалье.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт, 1 экз.

Семейство STRIATOCYATHIDAE Vologdin et Jankauskas, 1968

Род *Striatocyathus* Vologdin et Jankauskas, 1968

1968. *Striatocyathus*: Вологдин, Янкаускас, с. 201.

1968. *Gracilocyathus*: Вологдин, Янкаускас, с. 201.

1968. *Tortocyathus*: Вологдин, Янкаускас, с. 201.

1968. *Iortocyathus*: Вологдин, Янкаускас, с. 201.

1972. *Striatocyathus*: Янкаускас, с. 177.

1974б. *Striatocyathus*: Каталог..., с. 203.

1974б. *Tortocyathus*: Каталог..., с. 204.

2015. *Striatocyathus*: Zhuravlev, Kruse, p. 1100.

Типовой вид. *Striatocyathus murtukensis* Vologdin et Jankauskas, 1968. Атдабанский ярус; Восточный Саян, бассейн р. Мана (руч. Муртук).

Диагноз. Двустенные кубки с хорошо развитыми периптерами закрытого типа. Поперечный срез округлый, внутренняя стенка смежная.

Видовой состав. Трудно привести без специальной ревизии.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский – ботомский ярусы; АССО, Западное Забайкалье, Монголия, Дальний Восток.

***Striatocyathus condensus* (Vologdin et Jankauskas, 1968)**

Табл. 13, фиг. 4, 5.

1972. *Gracilocyathus condensus*: Янкаускас, с. 182.

2015. *Striatocyathus condensus*: Zhuravlev, Kruse, p. 1100.

Голотип. ИГиГ, сборы И.Т. Журавлевой, 1961, колл. 259, обр. 8-16, шл. 23, экз. 3; Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, богградский горизонт.

Описание. Кубок двустенный, в большинстве случаев, роговидной изогнутый. Длинной до 2 мм. Наружная стенка образована раструбовидными периптератами прилегающими под углом 45°-50°. Диаметр кубка 0,5 мм. Периптераты очень тонкие, расстояние между ними – 0,025 мм. Внутренняя стенка тонкая – 0,025 мм, образована стриями, порой отмечается их V-образное сечение.

Замечание. Соискатель считает, что *Striatocyathus condensus* и близкий ему *Striatocyathus jankauskasi*, выделяемые ранее в составе рода *Gracilocyathus*, являются синонимичными. Второй вид, описанный В.М. Сундукковым и А.Ю. Журавлевым [Сундуков, Журавлев, 1989], описан на основе отличий в расстоянии между периптератами и формой стрий, что, возможно, является ранней формой развития *Striatocyathus condensus*.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский – ботомский ярусы; Западное и Восточное Забайкалье, АССО, Тува, Дальний Восток.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 10 экз.

Отряд CRIBRICYATHIDA Vologdin, 1961

Надсемейство PUXIDOCYATHOIDEA Vologdin, 1964

Семейство PUXIDOCYATHIDAE Vologdin, 1964

Род *Szeczyathus* Vologdin, 1957

- 1957б. *Szeczyathus*: Вологдин, с. 493.
 1964. *Cribricyathus*: Вологдин, с. 1392.
 1964. *Lomaticyathus*: Вологдин, с. 1392.
 1964. *Theocyathus*: Вологдин, с. 1392.
 1964. *Puxidocyathus*: Вологдин, с. 1394.
 1964. *Radicyathus*: Вологдин, с. 1394.
 1964. *Radiacyathus*: Вологдин, с. 1394.
 1964. *Radicyathus*: Вологдин, с. 1394.
 1964. *Redicyathus*: Вологдин, с. 1394.
 1964. *Szeczyathus*: Репина и др., с. 251.
 1966. *Cribricyathus*: Вологдин, с. 26.
 1966. *Lomaticyathus*: Вологдин, с. 28.
 1966. *Theicyathus*: Вологдин, 1966, с. 31.
 1972. *Szeczyathus*: Янкаускас, с. 174.
 1974б. *Lomaticyathus*: Каталог..., с. 199.
 2015. *Szeczyathus*: Zhuravlev, Kruse, p. 1101.

Типовой вид. *Szeczyathus cylindricus* Radugin, 1964. Атдабанский ярус; Восточный Саян, р. Мана.

Диагноз. Двустенные кубки с хорошо развитыми периптерами закрытого типа. Поперечный срез округлый, внутренняя стенка смежная.

Видовой состав. Трудно привести без специальной ревизии.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский – ботомский ярусы; АССО, Западное Забайкалье, Монголия, Дальний Восток.

Szeczyathus canaliculatus (Vologdin, 1966)

Табл. 13, фиг. 6.

1966. *Radicyathus canaliculatus*: Вологдин, с. 48, табл. I, фиг. 6, рис. 28.
 2015. *Szeczyathus canaliculatus*: Zhuravlev, Kruse, p. 1102.

Голотип. ПИН, 1924-43; Хакассия, Батеневский кряж; нижний кембрий, ботомский ярус.

Описание. Кубок узкий в нижней части – 0,025 мм., расширяется кверху до 1,3 мм. Верхняя часть кубка – открытая, несимметричная, с небольшими вмятинами и пережимами. Простая периптератная стенка, где последние отмечаются на широкой части кубка. Периптераты направлены вверх, слегка изгибаясь на конце вниз, длиной 0,1-0,2 мм. Расстояние между ними – 0,05-0,07 мм. Внутренняя стенка просматривается слабо, что создает впечатление, что кубок одностенный. Центральная полость угловатая, ассиметричная.

Сравнение. От других представителей *Szcocyathus* отличается формой кубка – удлиненной формы, расширяющегося кверху в виде воронки.

Распространение. АССО, Западное Забайкалье.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 1 экз.

Szcocyathus clathratus (Vologdin, 1966)

Табл. 13, фиг. 7.

1966. *Lomaticyathus clathratus*: Вологдин, с. 29, табл. I, фиг. 7; табл. II, фиг. 4, 10; табл. III, фиг. 1; рис. 11.

2015. *Szcocyathus clathratus*: Zhuravlev, Kruse, p. 1102.

Голотип. ПИН, 1924-24; Хакассия, Батеневский кряж; нижний кембрий, ботомский ярус.

Описание. Овальной, округлой, неправильной V-образной формы. Наружная стенка густо усеяна периптератами простого строения, слегка изогнутыми. Расстояние между ними – 0,025 мм, в длину достигают 0,25-0,35 мм. Бакули просматриваются слабо, поры субквадратной формы. Длина варьирует от 0,25 мм до 0,5 мм, ширина – 0,25 мм. Внутренняя стенка пористая, с очень мелкими порами.

Сравнение. Отличается от других представителей рода наружной стенкой, образованной при взаимодействии периптерат и бакулей, угловатой формой.

Распространение. АССО, Западное Забайкалье.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 3 экз.

Szecsuyathus sp.

Табл. 13, фиг. 8.

Описание. Кубок субквадратной формы, шириной 0,7 мм. Раструбовидные периптераты, направленные вверх. Комбинация периптерат и бакулей образует решетчатое строение стенки.

Местонахождение и материал. Западное Забайкалье, руч. Ульдзуйтуй, нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт, 2 экз.

ГЛАВА 5. ХЕМОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ИЗВЕСТНЯКОВ ОЛДЫНДИНСКОЙ СВИТЫ

5.1. Вариации изотопов Sr и С в кембрийском океане и их связь с геосферными событиями

Кембрийский период – один из важных этапов в геологической истории развития Земли. После вендского оледенения и распада суперконтинента Родиния, ранний кембрий ознаменовал себя крупной трансгрессией, которая особенно проявилась в Сибири, Лаврентии и Балтике [McKerrow et al., 1992; Liebermann, 1997]. Гондвана располагалась в низких широтах южного полушария и испытывала поднятие, более интенсивное в зонах позднекембрийского орогенеза, и только по ее периферии располагались морские бассейны. В венде-раннем палеозое возникли Панатлантический океан (Япетус), разделявший Лаврентию и Гондвану [Kirschvink et al., 1997], и Палеоазиатский, располагавшийся на территории

современного складчатого обрамления юга Сибирской платформы [Гордиенко, 2006, 2008, 2021; Khain et al., 2003].

В кембрии Палеоазиатский океан превратился в сложную систему океанических бассейнов, островных дуг и микроконтинентов с терригенно-карбонатным осадконакоплением. В то время архитектура океана напоминала современную ситуацию в западной части Тихого океана [Khain et al., 2003]. В южном (в современных координатах) складчатом обрамлении Сибирской платформы в венде-среднем кембрии в приэкваториальной зоне сформировалась цепочка островных вулканических дуг (Кузнецко-Алатауская, Таннуольско-Хамсаринская, Джидинская, Удино-Витимская и др.), а также краевых спрединговых океанических бассейнов, связанных с окраиной Палеоазиатского океана (Рисунок 14).

Во фронтальной части Удино-Витимской островодужной системы сформировался Забайкальский междуговый спрединговый океанический бассейн. Южной (в древних координатах) границей этого бассейна служила область шельфа и континентального склона пассивной континентальной окраины Сибирского кратона. Отложения шельфа и континентального склона в целом сходны с синхронными отложениями Сибирской платформы, отличаясь от них на порядок большей мощностью. В пользу этого вывода свидетельствует сходство кембрийской фауны с фауной Сибирской платформы (трилобиты и археоциаты) [Булгатов, 2015; Гордиенко, 2008, 2021].

Формирование Гондваны, последовавшее после распада суперконтинента Родинии, высокая скорость дрейфа материков [Kirschvink et al., 1997], раскрытие палеоокеанов, развитие скелетных фаун и их повсеместное расселение [Zhuravlev, 1986; Meert, 2012] оказали непосредственное влияние на геохимию океана на протяжении последующих 30 млн. лет. Диверсификация организмов в кембрии, по предварительным данным, заняла 10-15 млн. лет [Kirschvink et al., 1997], хотя и предполагается,

что процессы, предшествовавшие «кембрийскому взрыву», начались намного раньше [Meert, Liebermann, 2004; Zhu et al., 2017; Peng et al., 2020].

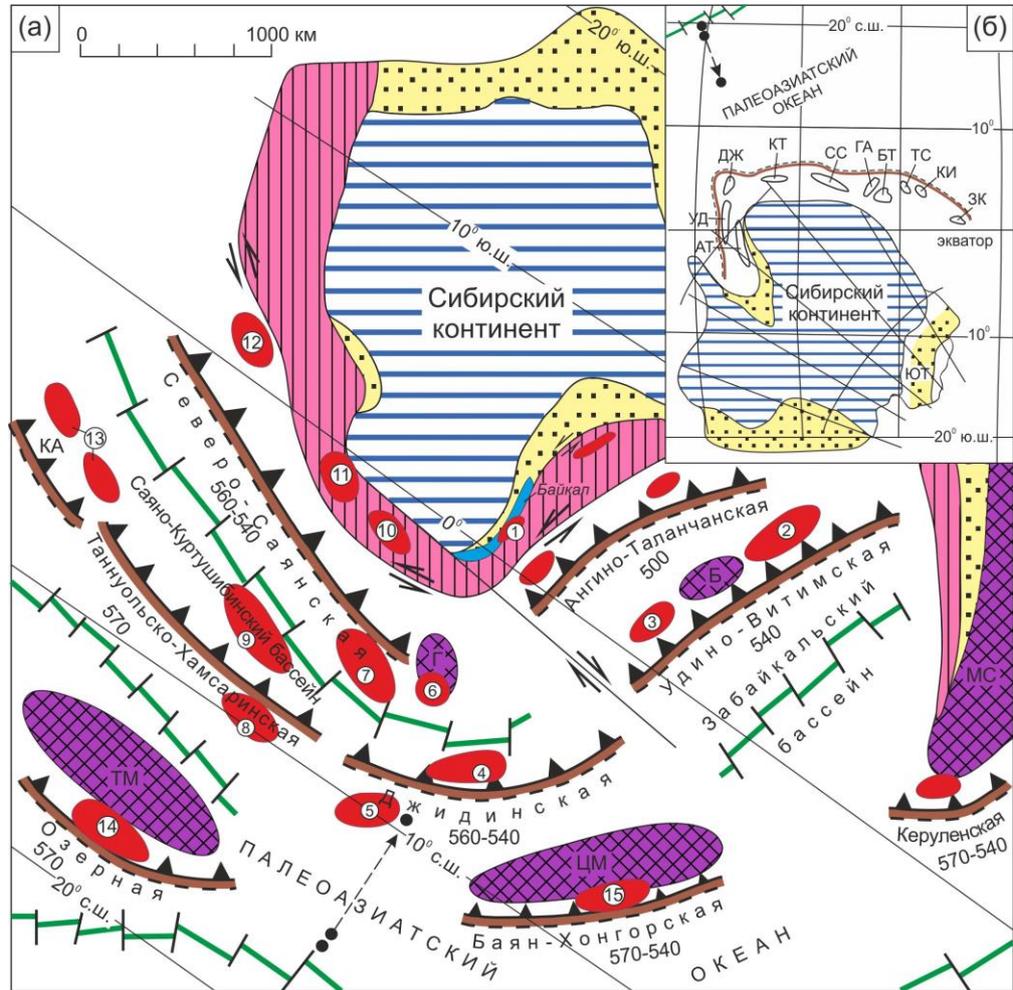


Рисунок 14 - Палеогеодинамическая реконструкция неопротерозойской активной окраины Сибирского континента и Палеоазиатского океана [Гордиенко, 2021]:

(а) – региональная реконструкция (по [Gordienko, 2006, 2008], с изменениями и дополнениями); (б) – глобальная реконструкция (по [Metelkin, 2012]). 1 – Сибирский континент; 2 – пассивные окраины континента (БП – Байкало-Патомская, Е – Енисейская, ЮТ – Южно-Таймырская, ВХ – Верхоянская); 3 – неопротерозойские авлакогены (рифты) на Сибирской платформе; 4 – кратонные блоки (ЦА – Центрально-Ангарский, КБ – Канско-Бирюсинский, ПР – Протеросаянский, Ш – Шарыжалгайский) (а), микроконтиненты (ТМ – Тувино-Монгольский, Г – Гарганский, МС – Муйско-Становой) (б); 5 – островные дуги с указанием возраста, ориентировки зон субдукции (треугольники), положения аккреционного клина (штриховая линия) и окраинных бассейнов (белый цвет); 6 – предполагаемые зоны спрединга в окраинных бассейнах и

Палеоазиатском океане; 7 – крупные сдвиги; 8 – палеошироты для рубежа 850 млн лет назад (а) и 750 млн лет назад (б) по палеомагнитным данным [Metelkin, 2012].

Ареалы и поля плюмового магматизма, показанные красным цветом (цифры в кружочках): 1 – Олокит-Довырен-Бодайбинский, 2 – Ольхон-Урбикан-Намаминский, 3 – Барбитай-Жидой-Белозиминский, 4 – Канско-Кингашский, 5 – Татарско-Ишимбинский, 6 – Каралон-Кедровско-Ирокиндинский, 7 – Амалат-Верхневитимский, 8 – Малхано-Яблоновый, 9 – Сархой-Южногарганский. Масштаб дан для Сибирского кратона. Островные дуги, спрединговые зоны и микроконтиненты показаны вне масштаба.

Выраженные сдвиги в изотопных отношениях Sr и C в морской воде в течение раннего кембрия являются дополнительным свидетельством геосферных событий. Отношение $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в морской воде раннего кембрия показывает устойчивый тренд к увеличению. На рубеже томмота-атдабана отношение $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ увеличилось с 0,7081 до 0,7085, где в ботоме отмечается небольшой спад. В конце нижнего - начале среднего кембрия этот показатель вновь увеличивается до 0,7088 [Derry et al, 1994], достигая одних из самых высоких значений во всем фанерозое. Такой скачок связывают с позднепротерозойским-кембрийским Панафриканским орогенезом Гондваны, который способствовал увеличению эрозии континентальных пород, и тем самым, привнесу континентального потока ^{87}Sr в кембрийские океаны, что сопоставимо с эрозией Гималаев в конце кайнозоя [Montanez et al., 1996, 2000].

Вариации $\delta^{13}\text{C}$ в течение нижнего кембрия показывают значительные как положительные, так и отрицательные колебания [Brasier et al., 1994; Zhuravlev, Wood, 1996; Zhu et al., 2006], что отображает первичную продуктивность и состояние сохранности органического вещества в водной толще. Эти процессы тесно связаны с палеоэкологическими изменениями и биологическими событиями [Montanez et al., 2000; Журавлев, 2001; Zhu et al., 2004]. Следовательно, отрицательные и положительные отклонения изотопов углерода дает возможность исследовать возможную связь между палеоэкологическими изменениями кембрийского моря и событиями,

связанными с вымираниями скелетных организмов [Zhuravlev, Wood, 1996; Kump and Arthur, 1999; Zhu et al., 2004].

5.2. Разнообразие археоциат и вариации изотопов Sr и C известняков олдындинской свиты

Во время полевых работ в 2015 и 2017 гг. соискателем был произведен отбор проб органогенных известняков олдындинской свиты, с целью проведения дальнейшего палеонтологического и геохимического изучения. Отбирались археоциатовые известняки в стратотипах горизонтов, что являлось «маркером» их морского генезиса и, которые не имели признаков диагенеза. Также пробы отбирались на удалении от контактов с магматическими и теригенными породами.

Содержания Ca, Mg, Mn, Fe и Sr в образцах определены атомно-эмиссионным методом в РЦ МАСВ СПбГУ (г. Санкт-Петербург). Изотопный состав углерода и стронция определен согласно описанным ранее методикам в Институте геологии и геохронологии докембрия РАН и в Центре коллективного пользования «Геоспектр» (ГИН СО РАН, г. Улан-Удэ). [Семихатов и др., 2003, 2004; Кузнецов и др., 2003, 2014].

Все отобранные образцы были сложены кальцитом (Mg 0.2-0.5%) с содержанием Sr от 200 до 430 мкг/г. Известняки ульдзуйтуйского горизонта показывают самые высокие концентрации Mn (270-1300 мкг/г) и Fe (240-5700 мкг/г). В известняках сухореченского и хулудинского горизонтов содержания Mn и Fe незначительно понижаются до 210-720 и 140-750 мкг/г., соответственно. Обогащение Mn и Fe раннекембрийских карбонатных осадков и рифогенных построек отражает палеофациальные обстановку осадконакопления вблизи зоны активного вулканизма [Гордиенко, 2009; Гордиенко и др., 2010а, 2010б].

Используя геохимические критерии «наименее измененных образцов» [Кузнецов и др., 2014, 2018], для наиболее точного определения отношения $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в известняках, были выбраны некоторые карбонатные породы для

дальнейшего изотопного анализа и определения их возраста. Отношения $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в известняках ульдзуйтуйского горизонта составляет 0.70838, сухореченского - 0.70842-0.70847, хулудинского - 0.70828-0.70836, что соответствует нижнему кембрию (Рисунок 15).

Так значения $\delta^{13}\text{C}$ (0.2-0.5‰ PDB) в известняках верхнеульдзуйтуйского горизонта по руч. Ульдзуйтуй оказались близкими с таковыми значениями (0.3-0.7‰ PDB) известняков хулудинского горизонта по руч. Хулудый. В дополнении к этому, схожий фаунистический комплекс археоциат (*Compositocyathus chuludensis* Jazmir, *Formosocyathus* ex. gr. *vermiculatus* Vologdin, *Irinaecyathus* sp., *Archaeocyathus* sp., *Erismacoscinus angulatus* (Jazmir) и *Usloncyathus* sp.) позволил считать верхнеульдзуйтуйский горизонт синонимом хулудинского. Все эти новые данные позволяют корректировать стратиграфическую схему нижнего кембрия СБГО [Скрипников и др., 2021].

Полученные C- и Sr-изотопные характеристики указывают на хемотратиграфическую обособленность каждого из горизонтов, что подтверждается выделенным комплексом археоциат. Анализ величин $\delta^{13}\text{C}$ и $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в изученных известняках обнаруживает сходство с C- и Sr-изотопными вариациями в археоциатовых горизонтах атдабанского и ботомского ярусов из типовых разрезов раннего кембрия Сибирской платформы и, непосредственно отображающие этапность развития и вымирания археоциат.

Первые археоциаты, появившиеся в Удино-Витимском палеобассейне, характерны для позднего атдабана и незначительны по таксономическому разнообразию, представленные редкими *Protopharetra*, *Shiveligocyathus*, *Nochoroicyathus*, *Loculicyathus*. Развиты простые в своей морфологии признаки скелета, такие как: простая пористость внутренней и наружной стенок, септы с простыми порами, пористые псевдосепты и др. в строении биогермных построек по большей части, принимали водоросли-эпифитоны, ренальцисы и разумовский, в меньшей степени – археоциаты. Благоприятные

условия теплого мелководья, затухание вулканической активности способствовал заселению палеобассейна археоциатами и их быстрому расцвету уже в раннеботомское время. Значения $\delta^{13}\text{C}$ в известняках ульдзуйтуйского горизонта варьируют от 2.7 до 0.9‰ PDB.

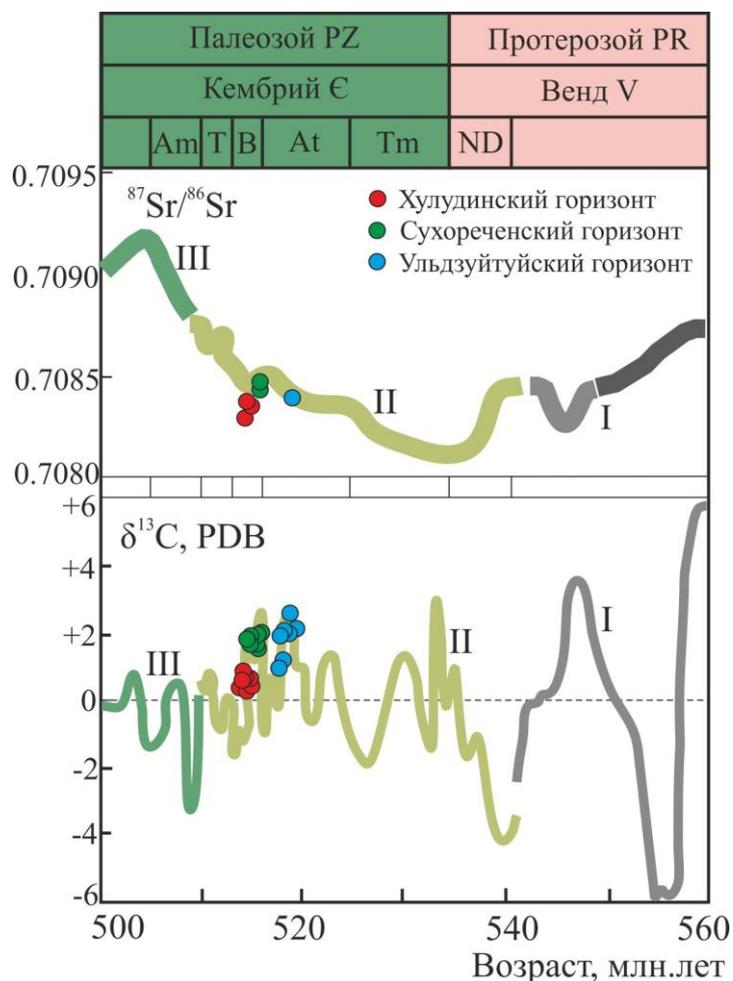


Рисунок 15 - Изотопный состав Sr и C в известняках олдындинской свиты (ульдзуйтуйский, сухореченский и хулудинский горизонты) в сравнении с вариациями $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ и $\delta^{13}\text{C}$ в венд-кембрийских карбонатных отложениях Сибирской платформы [Скрипников и др., 2021, с дополнениями автора]:

I - юдомская серия, венд, Учуро-Майский регион [Семихатов и др., 2003, 2004; Кузнецов и др., 2014; Zhu et al., 2017]; II - верхний венд, нижний и средний кембрий, верховье р. Лена [Brasier et al., 1994], III - средний и верхний кембрий, р. Кулюмбэ [Kouchinsky et al., 2008]. Сокращение ярусов: Am - амгинский, T - тойонский, B - ботомский, Tm - томмотский, ND - немакит-далдынский.

Для раннего ботомы характерно широкое развитие таксонов археоциатов, комплекс которых коррелируется с санаштыкгольским, и соответствующий зоне *Clathricoscinus* унифицированной стратиграфической схемы Алтае-Саянской области. На этом этапе, богатом на биологическое разнообразие,

появляется дополнительная оболочка наружной стенки (претиозоциатусовая и ербоциатусовая), псевдорешетчатая наружная стенка, простые и бугорчатые тумулы, элементы внутренней стенки – чешуи, кольца, козырьки, стремевидные каналы и др. Широко развитие в это время получили одностенные археоциаты *Archeolynthus*, *Tumuliolynthus*, *Fransuasaecyathus*, и им сопутствующие обильные крибрициаты [Скрипников, Ветлужских, 2020], отмечаемые в сопредельных регионах [Журавлев, Сундуков, 1989]. По сравнению с ульдзуйтуйским горизонтом, количество видовых таксонов увеличивается в 12 раз и достигает количества 50 видов, что свидетельствует о пике развития фауны в раннем ботоме. Породообразующую роль здесь играли кустистые водоросли рода *Epiphyton*. Максимальные значения $\delta^{13}\text{C}$ в сухореченском горизонте достигают 2.0‰ PDB, что говорит о высокой биопродуктивности бассейна того времени, и что коррелируется с широким таксономическим разнообразием археоциат.

В среднеботомское (хулудинское) время видовое разнообразие сокращается почти в 2 раза, и многие характерные таксоны сухореченского горизонта исчезают. Прямо параллельно этому значения $\delta^{13}\text{C}$ в хулудинском горизонте понижаются до 0.2‰ PDB. В подчиненном положении в хулудинском горизонте оказываются *Formosocyathus*, *Compositocyathus*, *Irinaecyathus*, *Tennericyathus*. Большое распространение отмечается у низкомодульных форм археоциат - *Protopharetra*, *Nochoroicyathus*, *Rotundocyathus*, *Ductiocyathus*, что связано с палеоэкологическими условиями их существования.

Редки *Archaeolynthus* и *Archaeocyathus*, встречаемые во второй половине нижнего кембрия, полностью отсутствуют *Fransuasaecyathus*. Та же самая ситуация характерна для археоциатовых сообществ Приморья [Беляева, 1995], где карбонатное осадконакопление, также, как и в Удино-Витимском палеобассейне, совпадало с активным вулканизмом. Вероятнее всего, что рост органогенных построек происходил в момент перерывов вулканической деятельности, который имел место быть в позднем атдабане – среднем

ботоме. Об этом говорит планомерное развитие фауны, показанное А.Ю. Розановым [Розанов, 1973; Наймарк, Розанов, 1997], но взрывное и непродолжительное по времени. Фактически, яркий расцвет кембрийского сообщества в Удино-Витимском палеобассейне имел место быть в пределах одного яруса нижнекембрийской системы (Рисунок 16).

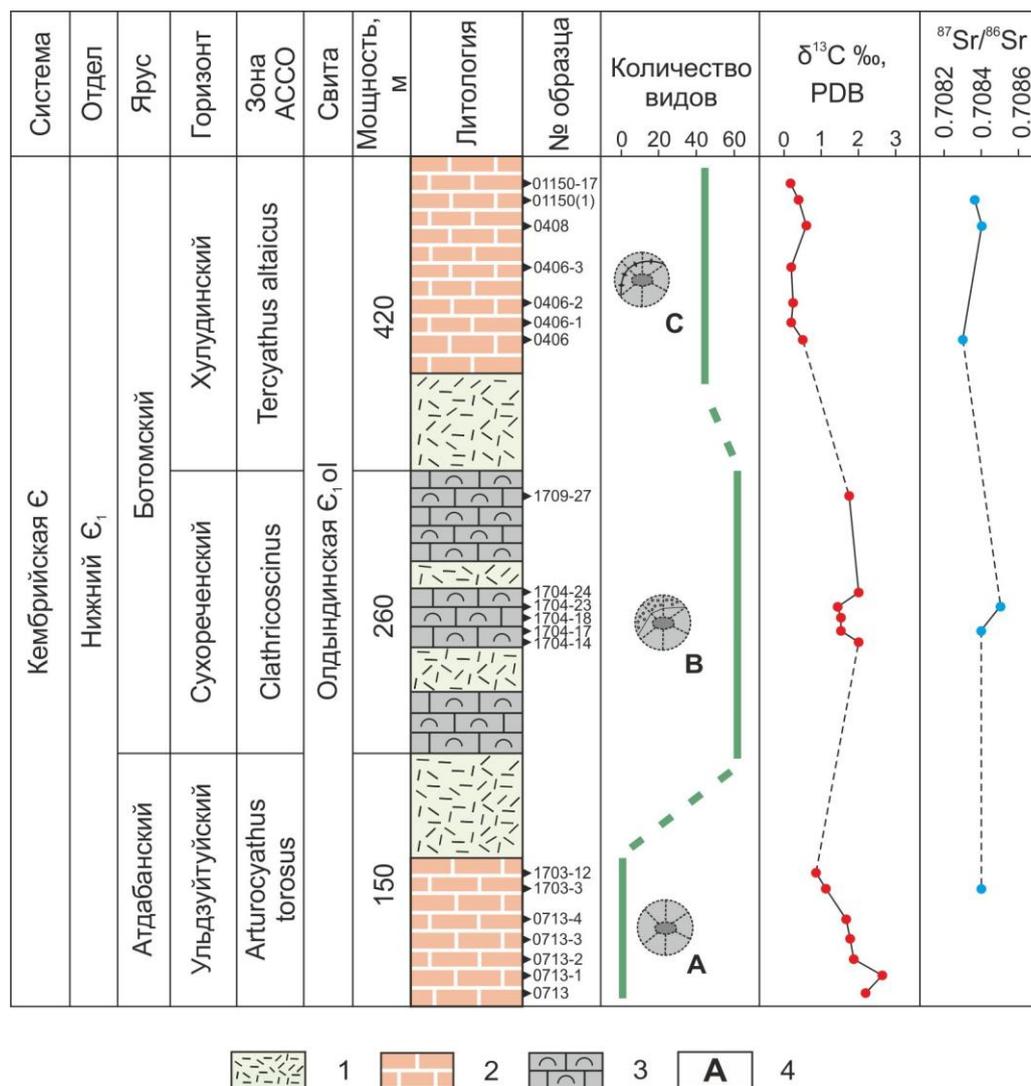


Рисунок 16 - Видовое разнообразие археоциат, отношение $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ и значение $\delta^{13}\text{C}$ в известняках олдындинской свиты [Скрипников и др., 2021, с дополнениями]:

1 – риолиты, риодациты, дациты; 2 – красноцветные известняки; 3 – серые массивные известняки; 4 – морфологические особенности строения кубков археоциат:

А - *Rotundocyathus* (двустенная форма с перегородками в интерваллюме);

В - *Clathricoscinus* (двустенная форма с перегородками и пористыми днищами);

С - *Formosocyathus* (двустенная форма с перегородками, гребенчатыми днищами и сообщающимися каналами внутренней стенки).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В результате проведенных исследований получены новые данные по таксономическому разнообразию археоциат, и сопутствующих им крибрициат олдындинской свиты Западного Забайкалья. Дана наиболее полная палеонтологическая характеристика свиты. Всего описано 52 рода и 64 вида археоциат и 4 рода и 6 видов крибрициат.

2. Изучение дополнительного палеонтологического материала, собранного соискателем в сухореченском горизонте, позволило обнаружить таксоны археоциат ботомского яруса - *Sajanolynthus desideratus* Vologdin et Kashina, *Propriolynthus vologdini* Jakovlev, *Sibirecyathus abacanicus* Voronin и др., а в хулудинском горизонте - *Kisasacyathus microtumulatus* Konjushkov, *Stapicyathus abakanensis* Konjuschkov, *Compositocyathus muchattensis* Zhuravleva и др. Это позволяет соотносить органогенные известняки сухореченского горизонта с нижней частью санаштыкгольского горизонта АССО (зона *Clathricoscinus*), хулудинского – с средней частью санаштыкгольского горизонта (зона *Tercyathus altaicus*) и, тем самым, датировать их ботомским ярусом, а не атдабанским.

3. Помимо этого, в верхнеульдзуйтуйском горизонте, были обнаружены археоциаты - *Compositocyathus chuludensis* Jazmir, *Formosocyathus* ex. gr. *vermiculatus* Vologdin, *Irinaecyathus* sp., *Archaeocyathus* sp., локулярные *Erismacoscinus angulatus* Jazmir и *Usloncyathus* sp., что позволяет коррелировать данный комплекс с таковым по руч. Хулудый и считать верхнеульдзуйтуйский горизонт синонимичным названием. Тем самым возможно провести корректировку региональной стратиграфической шкалы с выделением 3 нижнекембрийских горизонтов – ульдзуйтуйский (атдабанский ярус), сухореченский и хулудинский (ботомский ярус).

4. Широкое видовое и родовое разнообразие археоциат олдындинской свиты показывает наличие трех фаунистических комплексов – ульдзуйтуйского, сухореченского и хулудинского, характерной чертой

которых является совокупность элементов скелета, отражающих их эволюционное развитие.

5. Монографическое изучение археоциат в совокупности с хемотратиграфическими данными позволяют наиболее точно судить об атдабанском-ботомском времени карбонатного осадконакопления. Отношение $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ и значение $\delta^{13}\text{C}$ в известняках олдындинской свиты совпадают с C- и Sr-изотопными вариациями в воде раннекембрийских морей и указывают на хемотратиграфическую обособленность каждого из горизонтов, выделенных на основе палеонтологического изучения. Сухореченский горизонт (ботомский ярус) характеризуется высоким биоразнообразием и обогащением тяжелыми изотопами углерода, в отличие от ульдзуйтуйского (атдабанский ярус) и хулудинского (ботомский ярус).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Атлас фауны и флоры палеозоя-мезозоя Забайкалья / А.В. Куриленко, Г.В. Котляр, Н.П. Кульков [и др.]; под ред. А.Н. Олейникова. – Новосибирск: Наука, 2002. – 710 с.

Беличенко, В.Г. Геолого-петрографический очерк южной окраины Витимского плоскогорья (Северо-Западное Забайкалье) / В.Г. Беличенко, Ю.В. Комаров, Ю.Б. Мусин [и др.]. – М.: Изд-во АН СССР, 1962. – 168 с.

Беличенко, В.Г. Каледониды Байкальской горной области / В.Г. Беличенко. – Новосибирск: Наука, 1977. – 134 с.

Беличенко, В.Г. Нижний палеозой Западного Забайкалья / В.Г. Беличенко. – Москва: Наука, 1969. – 207 с.

Беличенко, В.Г. Стратиграфия нижнего кембрия Кыдымит-Заза-Холойского междуречья (Витимское плоскогорье) / В.Г. Беличенко, Ю.А. Чернов, И.Т. Журавлева // Геология и геофизика. – 1960. – №6. – С. 87-93.

Беляева, Г.В. Кембрийская фауна и флора хребта Джагды (Дальний Восток) / Г. В. Беляева, В.А. Лучинина, Б.Б. Назаров [и др.]. – М.: Наука, 1975. – 208 с.

Беляева, Г.В. О возможных связях Саяно-Алтайского бассейна с Западным Приамурьем в раннем кембрии / Г.В. Беляева, Л.Н. Кашина // Биостратиграфия и палеонтология нижнего и среднего кембрия Северной Азии. – М.: Наука, 1983 – С. 65-80.

Беляева, Г.В. Особенности морфологической эволюции археоциат Дальнего Востока России / Г.В. Беляева // Тихоокеанская геология. – 1995. – т. 14, №2. – С. 62-68.

Беляева, Г.В. Тумуловые археоциаты / Г.В. Беляева // Биостратиграфия и палеонтология нижнего кембрия Европы и Северной Азии. – М.: Наука, 1974. – С. 113-123.

Бондарев, В.И. Археоциаты и биостратиграфия котуйского горизонта нижнего кембрия Прианабарья / В.И. Бондарев, М.А. Минаева // Кембрий Сибири и Средней Азии. – М.: Наука, 1988. – С. 111-133.

Бондаренко, Л.Г. Предполагаемые пути миграции тумуловых археоциат Сибири и Дальнего Востока (в свете данных плитовой тектоники) / Л.Г. Бондаренко, И.В. Кемкин // Тихоокеанская геология. – 2006. – Т. 25, №2. – С. 39-49.

Бондаренко, Л.Г. Пространственно-временные связи раннекембрийских бассейнов Сибири и Дальнего Востока (на основе распространения тумуловых археоциат): автореф. дисс. на соискан. уч. степ. канд. геол.-минерал. наук: 25.00.01 / Бондаренко Лиана Григорьевна. – Владивосток, 2008. – 26 с.

Бородина, Н.П. Расчленение санаштыкгольского горизонта нижнего кембрия Саяно-Алтайской складчатой области и его аналогов в геосинклинальных областях на территории СССР / Н.П. Бородина, К.Н. Конюшков, Д.В. Осадчая, Г.В. Беляева, О.Г. Окунева // Проблемы палеонтологии и биостратиграфии нижнего кембрия Сибири и Дальнего Востока. – Новосибирск: Наука, 1973. – С. 100-119.

Булгатов, А.Н. Новое место выхода известняков с нижнекембрийской фауной в верховье р. Левая Олдында / А.Н. Булгатов // Материалы по геологии и полезным ископаемым Бурятской АССР. – Улан-Удэ: Бурятское книжное издательство, 1961. – Вып. VII. – С. 173-177.

Булгатов, А.Н. Геодинамика Байкальской горной области в позднем рифее и венде-раннем палеозое / А.Н. Булгатов. – Новосибирск: ГЕО, 2015. – 191 с.

Бутов, Ю.П. Палеозойские осадочные отложения Саяно-Байкальской горной области [проблемы стратиграфии, характерные формации, рудоносность] / Ю.П. Бутов. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 1996. – 153 с.

Васильев, И.Л. Геология Еравнинского рудного поля (стратиграфия, фации осадков и палеогеография) / И.Л. Васильев. – Новосибирск: Недра, 1977. – 125 с.

Васильев, И.Л. Новые данные по стратиграфии и корреляции нижнекембрийских отложений Еравнинского рудного района / И.Л.

Васильев, Э.П. Перинова, М.М. Язмир // Материалы по геологии и полезным ископаемым Бурятской АССР. – 1972. – вып. XV. – С. 18-28.

Веймарн, А.Б. Методы анализа глобальных катастрофических событий при детальном стратиграфическом исследовании. Методические рекомендации / А.Б. Веймарн, Д.П. Найдин, Л.Ф. Копаевич [и др.]. – М.: МГУ, 1998. – 190 с.

Ветлужских, Л.И. Органический мир и проблемы биостратиграфии кембрийских отложений Саяно-Байкальской горной области [в пределах территории Бурятии] / Л.И. Ветлужских // Тектоника, глубинное строение и минералогия Востока Азии. VIII Косыгинские чтения: материалы всероссийской конференции 17-20 сентября 2013 г. – Хабаровск. Владивосток: Дальнаука, 2013. – С. 480-483.

Ветлужских Л.И. Палеобиогеография кембрия на территории Бурятии / Л.И. Ветлужских // Палеонтология, палеобиогеография и палеоэкология: материалы LIII сессии палеонтологического общества. – СПб: ВСЕГЕИ, 2007. – С. 34-35.

Ветлужских, Л.И. Стратиграфия кембрия Саяно-Байкальской горной области / Л.И. Ветлужских // Палеозой России: региональная стратиграфия, палеонтология, гео- и биособытия. Матер. III Всероссийского совещания. СПб: ВСЕГЕИ, 2012. - С. 55-58

Ветлужских, Л.И. Трилобиты и биостратиграфия кембрийских отложений Саяно-Байкальской горной области: диссертация ... канд. геол.-минер. наук: 25.00.02 / Новосибирск, 2011. – 202 с.

Волколаков, Ф.К. Основные черты стратиграфии, биогеографическое районирование и некоторые особенности геологического развития территории Бурятской АССР в кембрии / Ф.К. Волколаков, М.М. Язмир // Материалы по геологии и полезным ископаемым Бурятской АССР. – 1966. – Вып. X. – С. 51-60.

Вологдин, А.Г. Археоциатовые тафоценозы кембрия бассейна реки Олдынды на Байкальском нагорье / А.Г. Вологдин // Докл. АН СССР. 1961. – Т. 136, №5. – С. 1180-1182.

Вологдин, А.Г. Археоциаты и водоросли кембрийских известняков Монголии и Тувы / А.Г. Вологдин - М.; Л.; АН СССР, 1940а. – Ч. 1. - 268 с.

Вологдин, А.Г. Археоциаты и водоросли кембрия Байкальского нагорья / А.Г. Вологдин. – М.: АН СССР, 1962. – 139 с.

Вологдин, А.Г. Археоциаты и водоросли кембрия Южного Урала / А.Г. Вологдин // Проблемы палеонтологии. – М.: МГУ, 1939. – С. 210-245.

Вологдин, А.Г. Археоциаты и водоросли южного склона Анабарского массива / А.Г. Вологдин // Тр. Арктического Института. – 1937а. – вып. 91. – С. 9-66.

Вологдин, А.Г. Археоциаты и результаты их изучения в СССР / А.Г. Вологдин // Проблемы палеонтологии. – 1937б. – Т. 2-3. – С. 453 - 500.

Вологдин, А.Г. Археоциаты Сибири. Фауна и флора известняков района д. Камешки ул. Бей-Бурук Минусинско-Хакасского края и окаменелости известняков с р. Нижней Терси Кузнецкого округа / А.Г. Вологдин. – М.; Л.: Гл. геол. – развед. упр., вып. 1, 1931. – 121 с.

Вологдин, А.Г. Археоциаты Сибири. Фауна кембрийских известняков Алтая / А.Г. Вологдин - М.; Л.: Гл. геол. – развед. упр., 1932. – вып. 2. – 106 с.

Вологдин, А.Г. К классификации типа *Archaeocyatha* / А.Г. Вологдин // Докл. АН СССР. – 1956а. - т. 111, № 4. – С. 877-880.

Вологдин, А.Г. К онто-филогенезу археоциат / А.Г. Вологдин // Тр. ИМЖ АН СССР – М.: АН СССР, 1959. – Вып. 27. – С. 79-90.

Вологдин, А.Г. Крибрициаты кембрия СССР / А.Г. Вологдин. – М.: Наука, 1966. – 65 с.

Вологдин, А.Г. Крибрициаты – новый класс археоциат / А.Г. Вологдин // Доклады АН СССР. - 1964. – Т. 157, № 6. – С. 1391-1394.

Вологдин, А.Г. Новое семейство археоциат с шестигранными локулями в интерваллюме / А.Г. Вологдин, М.М. Язмир // Докл. АН СССР. – 1967а. – Т. 175, № 6. – С. 1375-1377.

Вологдин, А.Г. Новые крибрициаты кембрия Сибири // А.Г. Вологдин, Т.В. Янкаускас // Докл. АН СССР. – 1968. – Т.183, №1. – С. 200-203.

Вологдин, А.Г. Новые оригинальные формы археоциат с бугорчатыми тумулами / А.Г. Вологдин, Л.Н. Кашина // Проблемы биостратиграфии и палеонтологии нижнего кембрия Сибири. – М.: Наука, 1972. – С. 152-154.

Вологдин, А.Г. О кольчатых безднищевых археоциатах кембрия Северной Азии / А.Г. Вологдин // Докл. АН СССР. – 1955. – Т. 103, №1. – С. 141-143.

Вологдин, А.Г. О нескольких видах планктонных и бентических археоциат / А.Г. Вологдин // Докл. АН СССР. – 1957б. – Т. 116, № 3. – С. 493-496.

Вологдин, А.Г. Об онтогенезе археоциат / А.Г. Вологдин // Докл. АН СССР. – 1957а. – Т. 117, № 4. – С. 697-700.

Вологдин, А.Г. Подтип *Archaeocyatha* / А.Г. Вологдин // Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР. - М. – Л.: Госгеолгиздат, 1940б. – Т. 1. Кембрий. – С. 24 -97.

Вологдин, А.Г. Стратиграфическое значение археоциат / А.Г. Вологдин // Докл. АН СССР. – 1956б. - Т. III, № 1. – С. 185-188.

Воронин, Ю.И. Аяциатииды СССР / Ю.И. Воронин. – М.: Наука, 1979. – 148 с.

Воронин, Ю.И. Значение пористости перегородок для классификации аяциатиид / Ю.И. Воронин, Ф. Дебрэнн // Палеонтологический журнал. – 1971. – №3. – С. 26-31.

Воронин, Ю.И. Систематика семейства *Ajaciocyathidae* Bedford R. Et J., 1939 / Ю.И. Воронин // Биостратиграфия и палеонтология нижнего кембрия Европы и Северной Азии. – М.: Наука, 1974. – С. 124-137.

Гордиенко, И.В. Геодинамическое развитие Джидинской и Удино-Витимской островодужных систем Палеоазиатского океана в венде-палеозое / И.В. Гордиенко, В.С. Климук, О.Р. Минина, А.Л. Елбаев // Вулканизм и геодинамика: материалы IV Всероссийского симпозиума по вулканологии и палеовулканологии ИВиС ДВО РАН. - Петропавловск-Камчатский, 2009. – Т. 1. – С. 324 - 326.

Гордиенко, И.В. Геодинамическая эволюция Забайкалья в венде-палеозое и развитие органического мира / И.В. Гордиенко, Л.И. Ветлужских, О.Р. Минина // Актуальные вопросы деятельности академических естественно-научных музеев. Материалы международной научной конференции. Новосибирск: Гео, 2010а. – С. 84 - 92.

Гордиенко, И.В. Геодинамическая эволюция поздних байкалид и палеозоид складчатого обрамления юга Сибирской платформы / И.В. Гордиенко // Геология и геофизика. – 2006. – Т. 47, №1. – С. 53-70.

Гордиенко И.В. История развития Земли. Учебное пособие для вузов. Новосибирск: Гео, 2008. – 296 с.

Гордиенко, И.В. История развития Удино-Витимской островодужной системы Забайкальского сектора Палеоазиатского океана в позднем рифее - палеозое / И.В. Гордиенко, А.Н. Булгатов, С.В. Руженцев [и др.] // Геология и геофизика. – 2010б. – Т.5, № 5. – С. 589-614.

Гордиенко, И.В. Курбино-Еравнинский рудный район Западного Забайкалья: геолого-геофизическое строение, типы рудных месторождений, прогнозная оценка и перспективы освоения / И.В. Гордиенко, М.А. Нефедьев // Геология рудных месторождений. – 2015. – Т. 57, № 2. – С. 114-124.

Гордиенко И.В. Новые данные по составу и возрасту осадочно-вулканогенных толщ и интрузивов Еравнинского островодужного террейна (Забайкалье) / И.В. Гордиенко, О.Р. Минина, Э. Хегнер, В.С. Ситникова // Вулканизм и геодинамика. Материалы III Всероссийского симпозиума по вулканологии и палеовулканологии. Улан-Удэ: БНЦ СО РАН, 2006. – Т.1. –С. 154-158.

Гордиенко И.В. Палеозойский магматизм и геодинамика Центрально-Азиатского складчатого пояса. М.: Наука, 1987. – 240 с.

Гордиенко, И.В. Роль островодужно-океанического, коллизионного и внутриплитного магматизма в формировании континентальной коры Монголо-Забайкальского региона: по структурно-геологическим, геохронологическим и Sm - Nd изотопным данным / И.В. Гордиенко // Геодинамика и тектонофизика. – 2021. – Т. 12, № 1. – С. 1-47.

Гордиенко, И.В. Строение, минеральные типы рудных месторождений и перспективы освоения Еравнинского рудного района Западного Забайкалья / И.В. Гордиенко, М.А. Нефедьев, В.С. Платов // Известия Сибирского отделения Секции наук о Земле РАЕН. – 2013. – № 1, (42). – С. 7-22.

Городницкий, А.М. Реконструкции положения материков в фанерозое (по палеомагнитным и геологическим данным) / А.М. Городницкий, Л.П. Зоненшайн, Е.Г. Мирлин. – М.: Наука, 1978. – 122 с.

Горохов, И.М. Изотопный состав стронция в карбонатных породах рифея, венда и нижнего кембрия Сибири / И.М. Горохов, М.А. Семихатов, А.В. Баскаков // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 1995. – Т. 3, № 1. – С. 3-33.

Даценко, В.А. 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.

Дебрэнн, Ф. Значение пористости перегородок для классификации аяциатирид / Ф. Дебрэнн, Ю.И. Воронин // Палеонтологический журнал. – 1971. – №3. – С. 26-31.

Дебрэнн, Ф. Правильные археоциаты / Ф. Дебрэнн, А.Ю. Журавлев, А.Ю. Розанов. – М.: Наука, 1989. – 195 с.

Журавлев, А.Ю. Особенности разнообразия организмов в кембрии / А.Ю. Журавлев // Экосистемные перестройки и эволюция биосферы / под ред. А.Г. Пономаренко, А.Ю. Розанова, М.А. Федонкина. – М.: ПИН РАН, 2001. – С. 174-183.

Журавлева, И.Т. Археоциаты атдабанского яруса бассейна р. Котуй (Анабарское поднятие) / И.Т. Журавлева // Биостратиграфия и палеонтология нижнего и среднего кембрия Северной Азии. – М.: Наука, 1983. – С. 81-94.

Журавлева, И.Т. Археоциаты базаихского горизонта р. Кии / И.Т. Журавлева // Доклады АН СССР. – 1959. – Т. 124, № 2. – С. 424-427.

Журавлева, И.Т. Археоциаты Сибири. Двустенные археоциаты / И.Т. Журавлева, К.Н. Конюшков, А.Ю. Розанов. – М.: Наука, 1964. – 132 с.

Журавлева, И.Т. Археоциаты Сибири: Одностенные археоциаты / И.Т. Журавлева. – М.: АН СССР, 1963а. – 141 с.

Журавлева, И.Т. Археоциаты Сибири. Этмофиллоидные археоциаты / И.Т. Журавлева, В.Н. Елкина. – М.: Наука, 1974. – 166 с.

Журавлева, И.Т. Археоциаты Сибирской платформы / И.Т. Журавлева. – М.: Изд-во Академии Наук СССР, 1960. – 343 с.

Журавлева, И.Т. Атдабанский ярус и его обоснование по археоциатам в стратотипическом разрезе / И.Т. Журавлева, В.И. Коршунов, А.Ю. Розанов // Биостратиграфия и палеонтология нижнего кембрия Сибири и дальнего Востока. – М.: Наука, 1969. – С. 5-59.

Журавлева, И.Т. Биогеография и геохронология раннего кембрия по археоциатам // Проблемы палеонтологии: Сборник докл. сов. геологов на XXIII сес. Междунар. геол. конгр. – М.: Наука, 1968. – С. 33-44.

Журавлева, И.Т. Биогермы пестроцветной свиты реки Лены / И.Т. Журавлева, К.К. Зеленов // Материалы по фауне и флоре палеозоя Сибири. – М.: АН СССР, 1955. – С. 57-78.

Журавлева, И.Т. К познанию археоциат Сибири / И.Т. Журавлева // Доклады АН СССР. – 1955. – Т. 104, №4. – С. 626-629.

Журавлева, И.Т. Наставление по сбору и изучению археоциат / И.Т. Журавлева. – М.: АН СССР, 1954. – 51 с.

Журавлева, И. Т. Новые данные об археоциатах восточного склона Южного Урала / И.Т. Журавлева // Палеонтологический журнал. – 1963б. – №3. – С. 116-118.

Журавлева, И.Т. Низшие многоклеточные фанерозоя / И.Т. Журавлева, Е.И. Мягкова. – М.: Наука, 1987. – 223 с.

Журавлева, И.Т. О новом роде археоциат с гребенчатыми днищами в кембрийских известняках Сибири / И.Т. Журавлева // Доклады АН СССР. – 1951. – Т. 81, № 1. – С. 77 – 80.

Журавлева, И.Т. Сахайская органогенная полоса / И.Т. Журавлева // Среда и жизнь в геологическом прошлом. Вопросы экостратиграфии. – Новосибирск: Наука, 1979. – С. 128-155.

Журавлева, И.Т. Тип *Archaeosyathi*: Археоциаты / И.Т. Журавлева, П.С. Краснопеева, С.В. Чернышева // Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1960. - Т. 1: Нижний палеозой. – С. 97-140.

Журавлева, И.Т. Фауна нижнего кембрия Тувы (опорный разрез р. Шивелиг-Хем) / И.Т. Журавлева, Н.М. Задорожная, Д.В. Осадчая, [и др.]. – М.: Наука, 1967. – 180 с.

Задорожная, Н.М. Новые данные по биостратиграфии нижнего кембрия окрестностей пос. Боград / Н.М. Задорожная, Д.В. Осадчая, Л.Н. Репина // Проблемы палеонтологии и биостратиграфии нижнего кембрия Сибири и Дальнего Востока. – Новосибирск: Наука, 1973. – С. 119-151.

Захаров, Ю.Д. Триасовые карбонаты Северного Кавказа и Приморья: стабильные изотопы углерода и кислорода, Са-Mg отношения, корреляция / Ю.Д. Захаров, Н.Г. Борискина, А.В. Игнатъев [и др.] // Тихоокеанская геология, 2000. – Т.19, №2. – С. 47-57.

Каталог родов археоциат. Ч. I. Новосибирск: Наука, 1974а. – 229 с.

Каталог родов археоциат. Ч. II. Новосибирск: Наука, 1974б. – 216 с.

Кембрий Сибири / А.Ю. Розанов, Л.Н. Репина, М.К. Апполонов [и др.]; под ред. Л.Н. Репиной, А.Ю. Розанова. – Новосибирск: Наука, 1992. – 135 с.

Кембрий Сибирской платформы. Книга 1: Алдано-Ленский регион / А.И. Варламов, А.Ю. Розанов, В.В. Хоментовский [и др.]; под ред. А.Ю. Розанова, А.И. Варламова. – Москва-Новосибирск: ПИН РАН, 2008. – 300 с.

Конюшков, К.Н. Новые данные по биостратиграфии кембрия и археоциатам Западного Саяна / К.Н. Конюшков // Проблемы биостратиграфии и палеонтологии нижнего кембрия Сибири. – М.: Наука, 1972б. – С. 124-143.

Коршунов, В.И. Археоциаты нижней части атдабанского яруса стратотипического разреза реки Лены / В.И. Коршунов // Биостратиграфия и палеонтология нижнего и среднего кембрия Северной Азии. – М.: Наука, 1983а. – С. 94-108.

Коршунов, В.И. Биостратиграфия и археоциаты нижнего кембрия северо-востока Алданской антеклизы / В.И. Коршунов. – Якутск: Кн. Из-во, 1972. – 128 с.

Коршунов, В.И. Новые археоциаты из отложений нижнего кембрия бассейна р. Лены / В.И. Коршунов // Биостратиграфия и палеонтология нижнего и среднего кембрия Северной Азии. – М.: Наука, 1983б. – С. 108-111.

Краснопеева, П.С. Водоросли и археоциаты древнейших толщ Потехинского планшета Хакассии / П.С. Краснопеева // Материалы по геологии Красноярского края. - Томск: Зап.-Сиб. Геол. трест, 1937. – Вып. 3. – С. 1-51.

Кременецкий, И.Г. Новые данные по стратиграфии Восточного Прибайкалья. Кембрий, подстилающие и перекрывающие его отложения / И.Г. Кременецкий, Б.А. Далматов // Кембрий Сибири и Средней Азии. – М.: Наука, 1988. – С. 83-97.

Кузнецов, А.Б. Возможности стронциевой изотопной хемотратиграфии в решении проблем стратиграфии верхнего протерозоя (рифей и венда) / А.Б. Кузнецов, М.А. Семихатов, И.М. Горохов // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2014. – Т. 22, № 6. – С. 3-25.

Кузнецов, А.Б. Изотопный состав Sr в карбонатных породах каратавской серии Южного Урала и стандартная кривая вариаций отношения $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в позднерифейском океане / А.Б. Кузнецов, М.А. Семихатов, И.М.

Горохов // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2003. – Т. 11, № 5. – С. 3–39.

Кузнецов, А.Б. Стронциевая изотопная хеостратиграфия: основы метода и его современное состояние / А.Б. Кузнецов, М.А. Семихатов, И.М. Горохов // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2018. – Т. 26, № 4. – С. 3–23.

Ланцева, В.С. Вулканизм Удино-Витимской зоны каледонид Западного Забайкалья (состав, возраст, геодинамические условия формирования): диссертация ... канд. геол.-минер. наук: 25.00.04 / Ланцева Валентина Сергеевна. - Улан-Удэ, 2014. – 144 с.

Лучинина, В.А. Биофаии раннего кембрия Сибирской платформы по бентосу (хиолиты, мелкораковинная проблематика, археоциаты, трилобиты и известковые водоросли) / В.А. Лучинина, И.В. Коровников, Н.В. Новожилова, Д.А. Токарев // Стратиграфия и геологическая корреляция. – 2013. – Т. 21, № 2. – С. 67-78.

Метелкин, Д.В. Тектоническая эволюция Сибирского палеоконтинента от неопротерозоя до позднего мезозоя: палеомагнитная запись и реконструкция / Д.В. Метелкин, В.А. Верниковский, А.Ю. Казанский // Геология и геофизика. – 2012. – Т. 53, № 7. – С. 883-899.

Минина, О.Р. Ранние герциниды Байкало-Витимской складчатой системы (состав, строение, геодинамическая эволюция): диссертация ... д-ра геол.-минер. наук: 25.00.01 / Минина Ольга Романовна. – Иркутск, 2014. – 443 с.

Минина, О.Р. Роль палеонтологических данных при расчленении палеозойских отложений Еравнинской зоны (Западное Забайкалье) / О.Р. Минина, Л.И. Ветлужских, В.А. Аристов // Палеонтология и стратиграфические границы. Матер. LVIII сессии Палеонтологического общества. - Санкт-Петербург: ВСЕГЕИ, 2012. – С. 95 – 97.

Минина, О.Р. Стратиграфия и вулканизм нижнего и среднего палеозоя Байкальской горной области / О.Р. Минина, Л.И. Ветлужских, В.С. Ланцева // Отечественная геология. – 2013. – № 3. – С. 38–46.

Мусатов, Д.И. Сретенский опорный разрез нижнего кембрия в Восточном Саяне / Д.И. Мусатов, В.Н. Немировская, Е.В. Широкова, И.Т. Журавлева // Материалы по геологии и полезным ископаемым Красноярского края. - Красноярск: Красноярское кн. изд-во, 1961. – Вып. II. С. 3 - 50.

Наймарк, Е.Б. Закономерности развития региональных фаун правильных археоциат / Е.Б. Наймарк, А.Ю. Розанов // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 1997. – Т. 5, №. 1. – С. 67-78.

Ограничения и возможности литогеохимических и изотопных методов при изучении осадочных толщ / А.В. Маслов, С.И. Школьник, Е.Ф. Летникова [и др.]. – Новосибирск, 2018. – 383 с.

Окунева, О.Г. Биостратиграфия и фауна кембрия Приморья / О.Г. Окунева, Л.Н. Репина. – Новосибирск: Наука, 1973. – 283 с.

Окунева, О.Г. К биостратиграфии нижнего кембрия Приморья (Спасский и Черниговский районы) / О.Г. Окунева // Биостратиграфия и палеонтология нижнего кембрия Сибири и Дальнего Востока. – М.: Наука, 1969. – С. 66-85.

Окунева, О.Г. Новый подрод моноциатид из нижнего кембрия Приморья / О.Г. Окунева // Палеонтологический журнал. – 1967. – №1 – С. 132-135.

Окунева, О.Г. Новый представитель раннекембрийских археоциат Приморья / О.Г. Окунева // Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. – М.: Наука, 1972. – С. 57-58.

Осадчая, Д.В. Археоциаты атдабанского яруса нижнего кембрия Центральной Тывы / Д.В. Осадчая, Д.А. Токарев, Д.В. Котельников, И.В. Коровников. – Новосибирск: СО РАН, 2021. – 169 с.

Осадчая, Д.В. Биogeографическое районирование Алтае-Саянского морского раннекембрийского бассейна в санаштыкгольское время (по археоциатам) / Д.В. Осадчая // Среда и жизнь в геологическом прошлом. Вопросы экостратиграфии. – Новосибирск: Наука, 1979. – С. 76-87.

Осадчая, Д.В. Еще раз о зональном расчленении нижнего кембрия Алтае-Саянской складчатой области / Д.В. Осадчая // Биостратиграфия и палеонтология кембрия северной Азии. – М.: Наука, 1986. – С. 40-55.

Осадчая, Д.В. Некоторые археоциаты атдабанского яруса Алтае-Саянской складчатой области / Д.В. Осадчая, Т.Б. Ганачкова // Биостратиграфия и палеонтология кембрия Северной Азии. – М.: Наука, 1986. – С. 169-183.

Осадчая, Д.В. Стратиграфия и археоциаты нижнего кембрия Алтае-Саянской складчатой области / Д.В. Осадчая, Л.Н. Кашина, И.Т. Журавлева. – М.: Наука, 1979. – 216 с.

Основы палеонтологии. Справочник для палеонтологов и геологов СССР. Губки, археоциаты, кишечнополостные, черви / под ред. Б.С. Соколова. – М.: АН СССР, 1962. – 486 с.

Павловский, Е.В. Тектоника Саяно-Байкальского нагорья / Е.В. Павловский // Известия Академии Наук СССР. Серия геологическая. – 1956. – №10. – С. 3-12.

Подковыров, В.Н. Изотопный состав карбонатного углерода в стратотипе верхнего рифея (каратавская серия Южного Урала) / В.Н. Подковыров, М.А. Семихатов, А.Б. Кузнецов, Д.П. Виноградов, [и др.] // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 1998. – Т.6, №4. – С. 3-19.

Позднекембрийские осадочные бассейны Тувино-Монгольского микроконтинента / Е.Ф. Летникова, С.И. Школьник, А.В. Иванов [и др.]. – Новосибирск, 2020. – 272 с.

Постников, А.А. Стратиграфия кембрийских отложений Озернинского рудного узла (Западное Забайкалье) / А.А. Постников, И.Т. Журавлева, А.А. Терлеев // Геология и геофизика. – 1997. – Т.38, №3. – С. 608-619.

Практическая стратиграфия (Разработка стратиграфической базы крупномасштабных геологосъемочных работ) / Под ред. И.Ф. Никитина, А.И. Жамойды. – Л.: Недра, 1984. – 320 с.

Радугин, К.В. О новой группе древнейших животных / К.В. Радугин // Геология и геофизика. – 1964. – №1. – С. 145-149.

Репина, Л.Н. Биостратиграфия и фауна нижнего кембрия Хараулаха / Л.Н. Репина, Н. П. Лазаренко, Н.П. Мешкова [и др.]. – М.: Наука. – 1974. – 299 с.

Репина, Л.Н. Биостратиграфия нижнего кембрия Саяно-Алтайской складчатой области / Л.Н. Репина, В.В. Хоментовский, И.Т. Журавлева, А.Ю. Розанов. – М.: Наука, 1964. – 387 с.

Розанов, А.Ю. Биостратиграфия и фауна нижних горизонтов кембрия / А.Ю. Розанов, В.В. Миссаржевский. – М.: Наука, 1966. – 127 с.

Розанов, А.Ю. Закономерности морфологической эволюции археоциат и вопросы ярусного расчленения нижнего кембрия / А.Ю. Розанов // Тр. ГИН АН СССР. – М.: Наука, 1973. – Вып. 241. – 164 с

Розанов, А.Ю. К проблеме ярусного расчленения нижнего кембрия / А.Ю. Розанов, В.В. Хоментовский, Ю.Я. Шабанов [и др.]. // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2008. – Т. 16, № 1. – С. 3-21.

Розанов, А.Ю. Некоторые аспекты изучения био- и палеогеографии раннего кембрия / А.Ю. Розанов // Сборник докладов 27-го Международного геологического конгресса. Секция С.02. Палеонтология. – М: Наука, 1984. – Т. 2. – С. 85-93.

Розанов, А.Ю. Некоторые вопросы систематики археоциат (новые данные об археоциатах Оленекского поднятия) / А.Ю. Розанов // Биостратиграфия и палеонтология нижнего кембрия Сибири и Дальнего Востока. – М.: Наука, 1969. – С. 106-113.

Розанов, А.Ю. Проблемы ярусного расчленения нижнего кембрия / А.Ю. Розанов // Итоги науки и техники. Серия Стратиграфия. Палеонтология. – 1972. – Т. 3. – С. 5-29.

Розанов, А.Ю. Томмотский ярус и проблема нижней границы кембрия / А.Ю. Розанов, В.В. Миссаржевский, Н.А. Волкова [и др.]. – М.: Наука, 1969. – 380 с.

Руженцев, С.В. Байкало-Витимская складчатая система: строение и геодинамическая эволюция / С.В. Руженцев, О.Р. Минина, Г.Е. Некрасов, В.А. Аристов, Б.Г. Голионко, Н.А. Доронина, Д.А. Лыхин // Геотектоника. – 2012. – № 2. – С. 3-28.

Руженцев, С.В. Геодинамика Еравнинской зоны (Удино-Витимская складчатая система Забайкалья): геологические и геохронологические данные / С.В. Руженцев, О.Р. Минина, В.А. Аристов, Б.Г. Голионко, А.Н. Ларионов, Д.А. Лыхин, Г.Е. Некрасов // ДАН. – 2010. – Т. 434, № 3. – С. 361-364.

Руженцев, С.В. Новые данные по геологии Еравнинской зоны (Удино-Витимская складчатая система, Забайкалье) / С.В. Руженцев, О.Р. Минина, Г.Е. Некрасов // Геодинамическая эволюция литосферы Центрально-Азиатского подвижного пояса (от океана к континенту). Иркутск: ИЗК СО РАН, 2009. – Т. 2. – С. 54-56.

Салоп, Л.И. Геология Байкальской горной области. Т. 1. Стратиграфия / Л.И. Салоп. – М.: Недра, 1964. – 515 с.

Салоп, Л.И. Нижний палеозой Средне-Витимской горной страны / Л.И. Салоп. – Л.: ВСЕГЕИ, 1954. – 79 с.

Саютина, Т.А. Крибрициаты нижнего кембрия Монголии / Т.А. Саютина // Проблематики позднего докембрия и палеозоя. – М.: Наука, 1985. – С. 38-44.

Семихатов, М.А. Юдомский комплекс стратотипической местности: С-изотопные хемотратиграфические корреляции и соотношение с вендом // М.А. Семихатов, А.Б. Кузнецов, В.Н. Подковыров [и др.] // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2004. – Т. 12, № 5. – С. 3-28.

Семихатов, М.А. Pb–Pb изохронный возраст и Sr-изотопная характеристика верхнеюдомских карбонатных отложений (венд Юдомо-

Майского прогиба, Восточная Сибирь) / М.А. Семихатов, Г.В. Овчинникова, И.М. Горохов [и др.] // ДАН. – 2003. – Т. 393, № 1. – С. 83–87.

Скорлотова, Н.А. Археоциаты стратотипических разрезов томмотского и атдабанского ярусов: автореферат дис. ... канд. геол.-минер. наук: 25.00.02 / Скорлотова Надежда Анатольевна. – М., 2013. – 16 с.

Скрипников, М.С. Крибрициаты нижнекембрийской олдындинской свиты (Западное Забайкалье) / М.С. Скрипников, Л.И. Ветлужских // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. – 2020. – Т. 20, вып. 4. – С. 278-284.

Скрипников, М.С. Новые находки археоциат из олдындинской свиты (Западное Забайкалье) / М.С. Скрипников, Л.И. Ветлужских // Вестник Пермского университета. Геология. – 2021а. – Т. 20, №1. – С. 1-10.

Скрипников, М.С. Разнообразие археоциат и Sr-хемостратиграфия нижнего кембрия Западного Забайкалья (Удино-Витимская и Бирамьино-Янгудская Зоны) / М.С. Скрипников, А.Б. Кузнецов, Л.И. Ветлужских, О.К. Каурова // ДАН. Науки о Земле. – 2021б. – Т. 501, №2. – С. 184-191.

Сосновская, О.В. Региональная стратиграфическая схема нижнекембрийских отложений восточной части Алтае-Саянской складчатой области / О.В. Сосновская, Д.А. Токарев, И.В. Коровников // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2019. – № 8. – С. 33-69.

Справочник по систематике ископаемых организмов (таксоны отрядной и высших групп) / О.В. Амитров, Ю.А. Арендт, Г.А. Афанасьева [и др.]. – М.: Наука, 1984. – 224 с.

Стратиграфический кодекс России. Издание третье, исправленное и дополненное. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2019. – 96 с.

Сундуков, В.М. Археоциаты томмотского века междуречья Лены и Алдан (по материалам колонкового бурения) / В.М. Сундуков // Разрезы кембрия Сибирской платформы – кандидаты в стратотипы подразделений Международной стратиграфической шкалы (стратиграфия и палеонтология): Материалы к 13-ой Международной полевой конференции рабочей группы

по ярусному делению кембрия. Якутск, 20 июля-1 августа 2008 г. / отв. Ред. И.В Будников; М-во природ. Ресурсов РФ; Сиб. науч.-исслед. Ин-т геологии, геофизики и минерального сырья. – Новосибирск: СО РАН, 2008. – С. 105-114.

Сундуков, В.М. Новые археоциаты из нижнего кембрия Лены и Котуя / В.М. Сундуков // Палеонтологический журнал. – 1983. – №4. – С. 13-17.

Сундуков, В.М. Новые виды археоциат нижнего кембрия юго-востока Сибирской платформы / В.М. Сундуков // Новые виды древних беспозвоночных и растений нефтегазоносных провинций Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1984. – С. 10-15.

Сундуков, В.М. Первая находка крибрициат в нижнем кембрии Сибирской платформы / В.М. Сундуков, А.Ю. Журавлев // Палеонтологический журнал. – 1989. – №3. – С. 101-102.

Тарлецков А.И. Динамика видового разнообразия правильных археоциат на Сибирской платформе / А.И. Тарлецков // Палеонтологический журнал. – 1996. – №2. – С. 3-7.

Токарев, Д.А. Археоциаты и биостратиграфия нижнего кембрия Кузнецкого Алатау и Батеневского кряжа (Западная часть Алтае-Саянской складчатой области): диссертация ... канд. геол.-минер. наук: 25.00.02 / Токарев Дмитрий Александрович. – Новосибирск, 2015. – 221 с.

Токарев, Д.А. Новые находки археоциат в усть-кундатской свите нижнего кембрия (р. Кия, Кузнецкий Алатау) / Д.А. Токарев // Новости палеонтологии и стратиграфии. Приложение к журналу «Геология и геофизика». – 2006. – Т. 47. – Вып. 9. – С. 39-45.

Фонин, В.Д. Тениальные археоциаты Алтае-Саянской складчатой области / В.Д. Фонин. – М.: Наука, 1985. – 144 с.

Хренов, П.М. Каледонские магматические породы Саяно-Байкальской горной области и проблемы их металлогении / П.М. Хренов // Проблемы тектоники. – М.: Госгеолтехиздат, 1961. – С. 87-95.

Язмир, М.М. Атлас фауны и флоры палеозоя и мезозоя Бурятской АССР: Палеозой / М.М. Язмир, Б.А. Далматов, И.К. Язмир. – М.: Недра, 1975. – 184 с.

Язмир, М.М. Биogeография раннего и среднего кембрия в пределах Бурятии / М.М. Язмир, Б.А. Далматов // Геология и геофизика. – 1975. – №2. – С. 55-62.

Язмир, М.М. Биостратиграфия и археоциаты раннего палеозоя Байкало-Витимской горной страны: автореферат ... канд. геол.-минер. наук: 128 / Иркутск-Улан-Удэ, 1968. – 28 с.

Язмир, М.М. О распределении ископаемых форм в разрезах олдындинской свиты западной части Еравнинской зоны / М.М. Язмир // Материалы по геологии и полезным ископаемым Бурятской АССР. – 1972. – Вып. XV. – С. 57-65.

Язмир, М.М. Региональные биостратиграфические шкалы раннего палеозоя Бурятии / М.М. Язмир: материалы геол. конф., посвященной 50-летию Советского государства и 10-летию Бурятского геологического управления / под ред. В.П. Арсентьева, Ю.С. Беломестных, Л.С. Волкова [и др.]. – Улан-Удэ: БГУ, 1967. – С. 38-43.

Язмир, М.М. Стратиграфия и формации раннего палеозоя Удино-Витимской зоны и ее дальнейшее подразделение / М.М. Язмир, Э.П. Перинова, В.И. Алексеев: материалы геол. конф., посвященной 50-летию Советского государства и 10-летию Бурятского геологического управления / под ред. В.П. Арсентьева, Ю.С. Беломестных, Л.С. Волкова [и др.]. – Улан-Удэ: БГУ, 1967. – С. 33-38.

Яковлев, В.Н. О некоторых неподчеркнутых особенностях строения *Archaeolynthus* Taylor и его возможной родственной связи с иглокожими / В.Н. Яковлев // Доклады АН СССР. – 1956. – Т. 109, №4. – С. 855-857.

Янкаускас, Т.В. К палеонтологии древних толщ северо-западной части Восточного Саяна / Т.В. Янкаускас // Известия Томского политехнического института. – 1965. – Т. 135. – С. 116-126.

Янкаускас, Т.В. Крибрициаты нижнего кембрия Сибири / Т.В. Янкаускас // Проблемы биостратиграфии и палеонтологии нижнего кембрия Сибири. – Новосибирск: Наука, 1972. – С. 161-184.

Янкаускас, Т.В. Опыт изучения крибрициат кембрия СССР / Т.В. Янкаускас // Проблемы палеонтологии и биостратиграфии нижнего кембрия Сибири и Дальнего Востока. – Новосибирск: Наука, 1973. – С. 45-53.

Янкаускас, Т.В. Птероциатиды нижнего кембрия Красноярского края (Восточный Саян) / Т.В. Янкаускас // Биостратиграфия и палеонтология нижнего кембрия Сибири и Дальнего Востока. – М.: Наука, 1969. – С. 114-157.

Ярошевич, В.М. Объем рода *Archaeocyathus* и семейства *Archaeocyathidae* / В.М. Ярошевич // Палеонтологический журнал. – 1966. – №1. – С. 19-27.

Ярусное расчленение нижнего кембрия Сибири. Стратиграфия / ред. А.Ю. Розанов, Б.С. Соколов. – М.: Наука, 1984. – 184 с.

Brasier, M.D. A carbon isotope reference scale for the Lower Cambrian succession in Siberia / M.D. Brasier, A.Yu. Rozanov, A.Yu. Zhuravlev, R.M. Corfield, L.A. Derry // *Geol. Mag.* – 1994. – Vol. 131, №. 6. – P. 767-783.

Debrenne, F. Faunal migrations of archaeocyaths and Early Cambrian plate dynamics / F. Debrenne, I.D. Maidanskaya, A.Yu. Zhuravlev // *Bulletin de la Société géologique de France.* – 1999. – № 170. – P. 189-194.

Debrenne, F. Systematic descriptions: Archaeocyatha / F. Debrenne, P.D. Kruse, A.Yu. Zhuravlev // *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part E (Revised), Porifera, Volume 5 (Hypercalcified Porifera).* – Lawrence, Kansas: The University of Kansas Paleontological Institute, 2015. – P. 923-1084.

Derry, L.A. Sr and C isotopes in Lower Cambrian carbonates from the Siberian craton: A paleoenvironmental record during the ‘Cambrian explosion’ / L.A. Derry, M.D. Brasier, R.M. Corfield, A.Y. Rozanov, A.Y. Zhuravlev // *Earth and Planetary Science Letters.* – 1994. – Vol. 128. – P. 671-681.

Dilliard, K.A. Stable isotope geochemistry of the lower Cambrian Sekwi Formation, Northwest Territories, Canada: Implications for ocean chemistry and secular curve generation / K. A. Dilliard, M. C. Pope, M. Coniglio, S. T. Hasiotis, B. S. Lieberman // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 2007. – Vol. 256. – P. 174-194.

Ishikawa, T. The $\delta^{13}\text{C}$ excursions spanning the Cambrian explosion to the Canglangpuian mass extinction in the Three Gorges area, South China / T. Ishikawa, Y. Ueno, D. Shu [et al.] // *Gondwana Research*. – 2014. – № 25. – P. 1045–1056.

Kerner, A. Archaeocyatha, a computer-aided identification of genera / A. Kerner // *Geologica Belgica*. – 2012. – Vol. 15, №. 4. – P. 209-214.

Kerner, A. The role of Archaeocyatha in Cambrian biostratigraphy and biogeography // A. Kerner, F. Debrenne // *Memoirs*. – 2013. – Vol. 38. – P. 59-66.

Khain, E.V. The Palaeo-Asian ocean in the Neoproterozoic and early Palaeozoic: new geochronologic data and palaeotectonic reconstructions / E.V. Khain, E.V. Bibikova, E.B. Salnikova, A. Kröner [et al.] // *Precambrian Research* – 2003. – Vol. 122 – P. 329-358.

Kheraskova, T.N. Structural Evolution and Geological History of the Tectonic Evolution of Ural-Mongolian Mobile Belt in the Neoproterozoic – Paleozoic (Kazakhstan and Tien Shan) / T.N. Kheraskova, S.G. Samygin, A.M. Kurchavov, I.I. Pospelov // *Explanatory Note to the Tectonic Map of the Northern, Central and Eastern Asia and Adjacent Areas. Scale 1:2500000*. - Saint-Petersburg: VSEGEI, 2014. – P. 169-182.

Kirschvink, J.L. Evidence for a large-scale reorganization of Early Cambrian continental masses by inertial interchange true polar wander / J.L. Kirschvink, R.L. Ripperdan, D.A. Evans // *Science*. – 1997. – Vol. 277. – P. 541-545.

Korovnikov, I.V. Distribution of Atdabanian (Early Cambrian) Trilobites, Archaeocyaths and Small Shelly Fossils in the Altai–Sayan Folded Area / I.V. Korovnikov, N.V. Novozhilova, D.A. Tokarev // *Paleontological Journal*. – 2018. – Vol. 52, № 13. – P. 1481-1493.

Kouchinsky, A. The SPICE carbon isotope excursion in Siberia: A combined study of the upper Middle Cambrian-lowermost Ordovician Kulymbe River section, northwestern Siberian Platform // A. Kouchinsky, S. Bengtson, Y. Gallet [et al.] // *Geological Magazine*. – 2008. – Vol. 145. – P. 609-622.

Kump, L.R. Interpreting carbon-isotope excursions: Carbonates and organic matter / L.R. Kump, M.A. Arthur // *Chemical Geology*. – 1999. – Vol. 161 – P. 181-198.

Liebermann, B.S. Early Cambrian paleogeography and tectonic history: A biogeographic approach / B.S. Liebermann // *Geology*. – 1997. – Vol. 25 – P. 1039-1042.

McKerrow, W.S. Early Cambrian continental reconstructions / W.S. McKerrow, C.R. Scotese, M.D. Brasier // *Journal of the Geological Society*. – 1992. – Vol. 149. – P. 599-606.

Meert, J.G. A palaeomagnetic and palaeobiogeographical perspective on latest Neoproterozoic and early Cambrian tectonic events / J.G. Meert, B.S. Liebermann // *Journal of the Geological Society*. – 2004. - Vol. 161. – P. 477-487.

Meert, J.G. The (paleo)geography of evolution: making sense of changing biology and changing continents / J.G. Meert // *Evolution: Education and Outreach*. – 2012. – Vol. 5, №4. – P. 547-554.

Montanez, I.P. Evolution of the Sr and C isotope composition of Cambrian oceans / I.P. Montanez, D.A. Osleger, J.L. Banner // *GSA Today*. – 2000. – Vol. 10, № 5. – P. 1-7.

Montanez, I.P. Integrated Sr-isotope stratigraphy and relative sea-level history in Middle Cambrian platform carbonates / I.P. Montanez, D.A. Osleger, L.E. Borg [et al.] // *Geology*. – 1996. – Vol. 24. – P. 917-920.

Peng, S. The Cambrian period / S. Peng, L.E. Babcock, P. Ahlberg // *Geologic Time Scale*. Chapter 19. – 2020. – P. 565-629.

Rowland, S.M. Archaeocyaths – a history of phylogenetic interpretation / S.M. Rowland // *Journal Paleontology*. – 2001. – Vol. 75, № 6. – P. 1065-1078.

Saltzman, M.R. Carbon isotope stratigraphy of Upper Cambrian (Steptoean Stage) sequences of the eastern Great Basin: Record of a global oceanographic event / M.R. Saltzman, B. Runnegar, K.C. Lohmann // Geological Society of America Bulletin. – 1998. – Vol. 110. – P. 285–297.

Savarese, M. Functional analysis of archaeocyathan skeletal morphology and its paleobiological implications/ M. Savarese // Paleobiology. – 1992. – Vol. 18, № 4. – P. 464-480.

Savarese, M. Functional significance of regular archaeocyathan central cavity diameter: a biomechanical and paleoecological test / M. Savarese // Paleobiology. – 1995. – Vol. 21, № 3. – P. 356-378.

Taylor, T.G. The Archaeocyathinae from the Cambrian of South Australia with an account of the Morphology and Affinities of the whole class / T. G. Taylor // Mem. of the Royal Soc. of South Australia. – 1910. – Vol. II, pt. 2. – P. 55-188.

Wood, R. Functional biology and ecology of Archaeocyatha / R. Wood, A.Yu. Zhuravlev, F. Debrenne // Palaios. – 1992. – Vol. 7. – P. 131-156.

Zhu, M. A deep root for the Cambrian explosion: Implications of new bio and chemostratigraphy from the Siberian Platform / M. Zhu, A.Yu. Zhuravlev, R.A. Wood, F. Zhao, S.S. Sukhov // Geology. – 2017. – Vol. 45, № 5. – P. 459-462.

Zhuravlev, A.Yu. Anoxia as the cause of the mid-Early Cambrian (Botomian) extinction event / A.Yu. Zhuravlev, R.A. Wood. // Geology. – 1996. – Vol. 24, № 4. – P. 311–314.

Zhuravlev, A.Yu. Cribricyaths and cribricyath-like taxa / A.Y. Zhuravlev, P.D. Kruse // Treatise on invertebrate paleontology, Part E Porifera revised, Hypercalcified Porifera, Volume 5. – Lawrence, Kansas: The University of Kansas, Paleontological Institute, 2015. – P. 1095-1103.

Zhuravlev, A.Yu. Evolution of archaeocyaths and palaeobiogeography of the Early Cambrian / A.Y. Zhuravlev // Geological Magazine. – 1986. – Vol. 123. – P. 377– 385.

Zhuravleva, I.T. Biostratigraphy of the Kiya River section. Early Cambrian archaeocyaths and spicular sponges from the Kiya River section (Kuznetsk Alatau) / I.T. Zhuravleva, I.A. Konyaeva, D.V. Osadchaya, A.S. Boyarinov // *Annales de Paléontologie (Vertébrés-Invertébrés)*. – 1997. – Vol. 83. – P. 115-200.

Фондовая:

Платов, В.С., Игнатов А.М., Платов Е.В., Патрахин Е.Г., Большакова Т.В., Минина О.Р., Ланцева В.С. Отчет о результатах работ по объекту № 9 «ГДП-200 листа N-49-XXVIII (Еравнинская площадь)» / В.С. Платов, А.М. Игнатов, Е.В. Платов, Патрахин ГИН СО РАН, Улан-Удэ. 2013. «ФГУ ТФИ по Республике Бурятия».

Приходько, В.П., Бутов Ю.П. и др. Отчет Индолинской партии о результатах поисково-ревизионных работ на бокситы за 1962 г. БГУ, Улан-Удэ, 1963.

Язмир М.М., Перинова Э.П., Алексеев В.И. и др. Материалы к стратиграфическому расчленению вендских и нижнекембрийских отложений Еравнинского и Курбинского рудных районов / Отчет по теме № 121 за 1965-1968 гг., БГУ, Улан-Удэ, 1968. ФГУ «ТФИ по Республике Бурятия».

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ И ПОЯСНЕНИЯ К НИМ

Таблица 1

Фиг. 1. *Archaeolynthus sibiricus* (Toll, 1899); ×20. Шлиф 1707-25, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Фиг. 2. *Archaeolynthus nalivkini* (Vologdin, 1939); ×20. Шлиф 01150-17, поперечно-скошенный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт

Фиг. 3. *Archaeolynthus polaris* (Vologdin, 1937); ×20. Шлиф 0406-3, поперечный срез, руч. Хулудый. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт.

Фиг. 4, 6. *Tumuliolynthus tubexternus* (Vologdin, 1932); ×20. 4 - шлиф 1707-25, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт; 6 - шлиф 1704-21, продольный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Фиг. 5. *Tumuliolynthus osiptchuki* Jazmir, 1975; ×20. Шлиф 1704-17, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Фиг. 7, 8. *Sajanolynthus desideratus* Vologdin et Kashina, 1972; ×20. 7 - шлиф 1704-21, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт; 8 - шлиф 1707-25, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Таблица 2

Фиг. 1, 2. *Propriolynthus vologdini* (Jakovlev, 1956); ×20. 1 - шлиф 1704-21, продольный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт; 2 - шлиф 1704-21, продольно-

скошенный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Фиг. 3. *Dentatocyathus* sp.; ×20. Шлиф 1704-21, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Фиг. 4, 5. *Kisasacyathus microtumulatus* Konjushkov, 1972; ×20. 4 - шлиф 01150-17, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт; 5 - шлиф 01150-17, продольный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт.

Фиг. 6. *Nochoroicyathus arteintervallum* (Vologdin, 1931); ×20. Шлиф 0408, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт.

Фиг. 7. *Nochoroicyathus tkatschenkoi* (Vologdin 1937); ×20. Шлиф 0408, поперечный срез, руч. Хулудый. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт.

Таблица 3

Фиг. 1. *Nochoroicyathus basaicus* Voronin, 1979; ×20. Шлиф 0406-3, поперечный срез, руч. Хулудый. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт.

Фиг. 2. *Orbicyathus mongolicus* Vologdin, 1940; ×20. Шлиф 0406-2, продольный срез, руч. Хулудый. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт.

Фиг. 3. *Robustocyathellus abundas* Voronin, 1979; ×20. Шлиф 01150, поперечно-скошенный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт.

Фиг. 4. *Rotundocyathus rotaceus* Vologdin, 1960; ×20. Шлиф 0434, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Фиг. 5. *Sibirecyathus abacanicus* Voronin, 1974; ×20. Шлиф 1704-25, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Фиг. 6. *Stapicyathus abakanensis* (Konjuschkov, 1972); ×20. Шлиф 0406-3, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Фиг. 7, 8. *Leptosocyathellus mirandus* Osadchaya, 1979; ×20. 7 - шлиф 1707-25, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт; 8 - шлиф 1707-25, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Таблица 4

Фиг. 1. *Leptosocyathus elegantus* Jazmir, 1975; ×20. Шлиф 1704-17, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Фиг. 2. *Tennericyathus burjaticus* (Jazmir, 1975); ×20. Шлиф 0408, поперечный срез, руч. Хулудый. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт.

Фиг. 3. *Tennericyathus malycanicus* Rozanov, 1969; ×20. Шлиф 1704-16, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Фиг. 4. *Thalamocyathus solidus* (Jazmir, 1975); ×20. Шлиф 1704-17, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт. Шлиф 170-25, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Фиг. 5, 6. *Compositocyathus chuludensis* Jazmir, 1975; ×20. 5 - шлиф 01150, продольно-скошенный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт; 6 - шлиф 0406-3,

поперечно-скошенный срез, руч. Хулудый. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт.

Фиг. 7, 8. *Compositocyathus muchattensis* (Zhuravleva, 1955); ×20. 7 - шлиф 0406-3, поперечно-скошенный срез, руч. Хулудый. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт; 8 - шлиф 0408, поперечный срез, руч. Хулудый. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт.

Таблица 5

Фиг. 1, 2. *Cyclocyathella yakovlevi* Vologdin, 1931; ×20. 1 - шлиф 1704-21, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт; 2 -

Фиг. 3. *Cyclocyathella* ex. gr. *repinae* Okuneva, 1973; ×20. Шлиф 0408, продольный срез, руч. Хулудый. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт.

Фиг. 4. *Pseudotennericyathellus latus* Osadchaya, 1979; ×20. Шлиф 0406-3, поперечный срез, руч. Хулудый. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт.

Фиг. 5. *Taylorcyathus* sp.; ×20. Шлиф 0406-3, поперечный срез, руч. Хулудый. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт.

Фиг. 6. *Baikalocyathus rossicus* (Zhuravleva, 1960); ×20. Шлиф 01703-1, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, атдабанский ярус, олдындинская свита, нижеульдзуйтуйский горизонт.

Фиг. 7. *Baikalocyathus chamsariensis* Zhuravleva, 1974; ×20. Шлиф 0434, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Фиг. 8. *Degeletticyathus uldzuituicus* Jazmir, 1975; ×20. Шлиф 1704-17, поперечно-скошенный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Таблица 6

Фиг. 1. *Degeletticyathus dalmatovi* Jazmir, 1974; ×20. Шлиф 1709-28, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Фиг. 2. *Degeletticyathus provisus* Sundukov, 1983; ×20. Шлиф 0434-2, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Фиг. 3. *Formosocyathus bulynnikovi* Vologdin, 1937; ×20. Шлиф 0408, поперечный срез, руч. Хулудый. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт.

Фиг. 4. *Formosocyathus* ex. gr. *vermiculatus* Vologdin, 1940; ×20. Шлиф 01150-17, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт

Фиг. 5. *Irinaesyathus* sp.; ×20. Шлиф 0425, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт.

Фиг. 6. *Heckericyathus vetrovi* Jazmir, 1975; ×20. Шлиф 0408, поперечный срез, руч. Хулудый. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт.

Фиг. 7. *Heckericyathus heckeri* (Zhuravleva, 1955); ×20. Шлиф 0406-3, поперечно-скошенный срез, руч. Хулудый. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт.

Фиг. 8. *Robertocyathus meshkovaе* Zhuravleva, 1969; ×20. Шлиф 1707-25, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Фиг. 9. *Ladaesyathus* sp.; ×20. Шлиф 1707-25, поперечно-скошенный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Таблица 7

Фиг. 1. *Tumulocyathus pustulatus* Vologdin, 1940; ×20. Шлиф 0406-3, поперечный срез, руч. Хулудый. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт.

Фиг. 2. *Tumulocyathus postnikovi* (Zhuravleva, 1997); ×20. Шлиф 1704-21, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Фиг. 3. *Tumulocyathus neocopinatus* Jazmir, 1975; ×20. Шлиф 1704-21, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Фиг. 4. *Plicocyathus admirabilis* (Vologdin, 1940); ×20. Шлиф 1704-21, поперечно-скошенный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Фиг. 5. *Plicocyathus* ex. gr. *admirabilis* Vologdin, 1940; ×20. Шлиф 0406-3, поперечный срез, руч. Хулудый. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт.

Фиг. 6. *Sanarkocyathus* sp.; ×20. Шлиф 1704-25, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Фиг. 7. *Neokolbicyathus* sp.; ×20. Шлиф 1704-16, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Фиг. 8. *Geocyathus gundicus* Jazmir, 1975; ×20. Шлиф 1704-21, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Таблица 8

Фиг. 1. *Geocyathus botomaensis* (Zhuravleva, 1955); ×20. Шлиф 1704-21, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Фиг. 2. *Geocyathus krasnopreevae* (Zhuravleva, 1955); ×20. Шлиф 1707-25, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Фиг. 3. *Sclerocyathus* sp.; ×20. Шлиф 1704-13, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Фиг. 4. *Subtumulocyathellus* ex.gr. *vulgaris* Osadchaya, 1979; ×20. Шлиф 1709-25, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Фиг. 5. *Annulocyathella lavrenovae* (Krasnopreeva, 1937); ×20. Шлиф 1709-25, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Фиг. 6. *Nalivkinicyathus* ex. gr. *tirgidus* Boyarinov, 1979; ×20. Шлиф 1707-25, продольный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Фиг. 7. *Carinacyathus nuperus* (Jazmir, 1975); ×20. Шлиф 0408, продольно-скошенный срез, руч. Хулудый. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт.

Таблица 9

Фиг. 1. *Carinacyathus* sp.; ×20. Шлиф 0406-3, поперечный срез, руч. Хулудый. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт.

Фиг. 2. *Vologdinocyathellus schischlovi* Konyushkov, 1972; ×20. Шлиф 1704-12, поперечно-скошенный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Фиг. 3, 4. *Dupliporocyathus tumulosus* Jazmir, 1975; ×20. 3 - шлиф 1704-25, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт; 4 - шлиф 0434, поперечный

срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Фиг. 5, 6. *Erismacoscinus angulatus* (Jazmir, 1967); ×20. 5 - шлиф 0406, поперечный срез, руч. Хулудый. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт; 6 - шлиф 01150-17, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт.

Фиг. 7. *Erismacoscinus sokolovi* (Osadchaya et Ganachkova), 1986; ×20. Шлиф 0406-3, поперечный срез, руч. Хулудый. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт.

Фиг. 8. *Retecoscinus* sp.; ×20. Шлиф 0408, поперечный срез, руч. Хулудый. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт.

Таблица 10

Фиг. 1. *Tumulocoscinus* sp.; ×20. Шлиф 0425, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт.

Фиг. 2, 3. *Capsulocyathus subcallosus* Zhuravleva, 1964; ×20. 2 - шлиф 0425, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт; 3 - шлиф 0425, продольный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт.

Фиг. 4. *Fransuasaecyathus novus* Jazmir, 1975; ×20. Шлиф 1704-21, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Фиг. 5, 6. *Fransuasaecyathus subtumulatus* Zhuravleva, 1960; ×20. 5 - шлиф 1704-21, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт; 6 - шлиф 1704-21,

поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Фиг. 7. *Coscinocyathus dianthus* Bornemann, 1884; ×20. Шлиф 0408, продольный срез, руч. Хулудый. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт.

Фиг. 8. *Coscinocyathus euspinosus* Zhuravleva, 1964; ×20. Шлиф 1704-20, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Таблица 11

Фиг. 1. *Coscinocyathella* ex. gr. *operosa* Rozanov, 1969; ×20. Шлиф 1704-17, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Фиг. 2. *Clathricoscinus inopinatus* Rozanov, 1960; ×20. Шлиф 0408, поперечно-скошенный срез, руч. Хулудый. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт.

Фиг. 3, 4. *Clathricoscinus vassilievi* (Vologdin, 1940); ×20. 3 - шлиф 0434-2, продольный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт; 4 - шлиф 1704-13, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Фиг. 5. *Clathricoscinus sanashtykgolensis* Boyarinov et Osadchaya, 1979; ×20. Шлиф 1704-17, поперечно-скошенный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Фиг. 6, 7. *Loculicyathus irregularis* (Toll, 1889); ×20. 6 – шлиф 1704-9, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт; 7 - шлиф 01703, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, атдабанский ярус, олдындинская свита, нижнеульдзуйтуйский горизонт.

Фиг. 8. *Loculicyathus* sp.; ×20. Шлиф 1704-17, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Таблица 12

Фиг. 1. *Shiveligocyathus plenus* Fonin, 1985; ×20. Шлиф 01703, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, атдабанский ярус, олдындинская свита, ульдзуйтуйский горизонт.

Фиг. 2. *Dictyocyathus* sp.; ×20. Шлиф 0434, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Фиг. 3. *Protopharetra grandicaveata* Vologdin, 1940; ×20. Шлиф 01703, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, атдабанский ярус, олдындинская свита, нижеульдзуйтуйский горизонт.

Фиг. 4, 5. *Protopharetra* cf. *polymorpha* Vologdin, 1940; ×20. 4 - шлиф 01150, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт; 5 - шлиф 01150, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт.

Фиг. 6. *Archaeocyathus* sp.; ×20. Шлиф 0406-3, поперечный срез, руч. Хулудый. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт.

Фиг. 7, 8. *Usloncyathus* sp.; ×20. 7 - шлиф 0406-3, поперечный срез, руч. Хулудый. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт; 8 - шлиф 01150, продольное сечение, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт.

Таблица 13

Фиг. 1, 2. *Akademiophyllum cornuforme* Radugin, 1966. 1 - шлиф 1704-17, руч. Ульдзуйтуй, скошенно-продольное сечение, x50. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт; 2 – шлиф 0434, руч. Ульдзуйтуй, поперечное сечение, x100. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

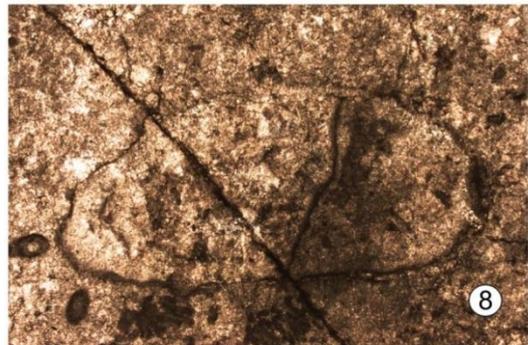
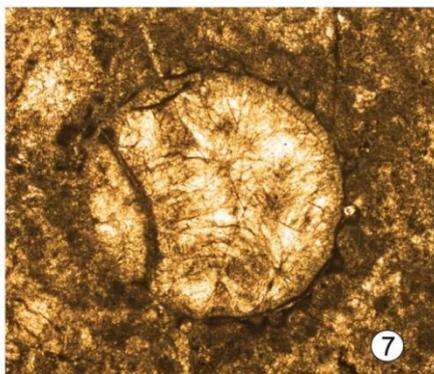
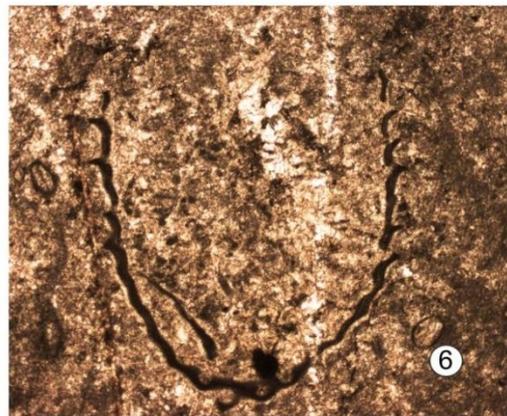
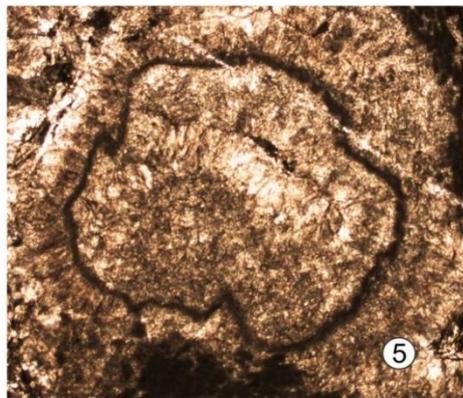
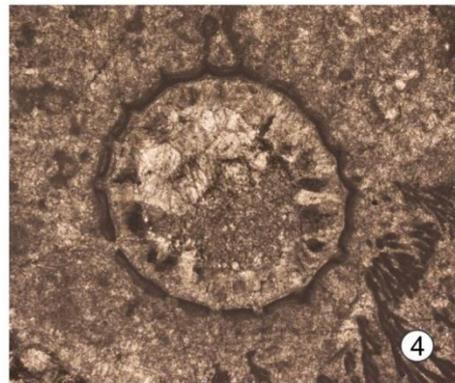
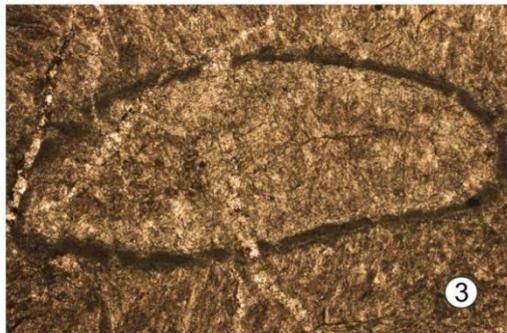
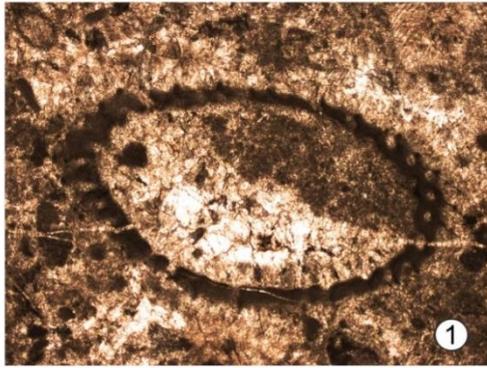
Фиг. 3. *Erphyllum bephylleforme* Radugin, 1964; x20. Шлиф 0402-3, продольный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт.

Фиг. 4, 5. *Striatocyathus condensus* (Vologdin et Jankauskas, 1968); x50. 4 - шлиф 1704-21, скошенно-продольное сечение, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт; 5 - шлиф 1704-21, скошенно-продольное сечение, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Фиг. 6. *Szcesyathus canaliculatus* (Vologdin, 1966); x50. Шлиф 1709-25, продольный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.

Фиг. 7. *Szcesyathus clathratus* (Vologdin, 1966); x50. Шлиф 01150, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, хулудинский горизонт.

Фиг. 8. *Szcesyathus* sp.; x50. Шлиф 1704-21, поперечный срез, руч. Ульдзуйтуй. Нижний кембрий, ботомский ярус, олдындинская свита, сухореченский горизонт.



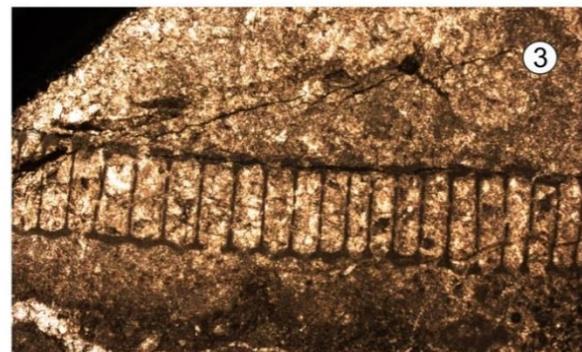
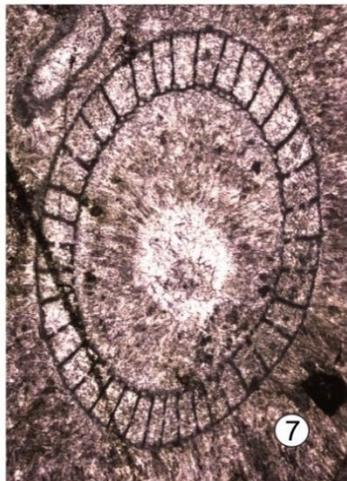
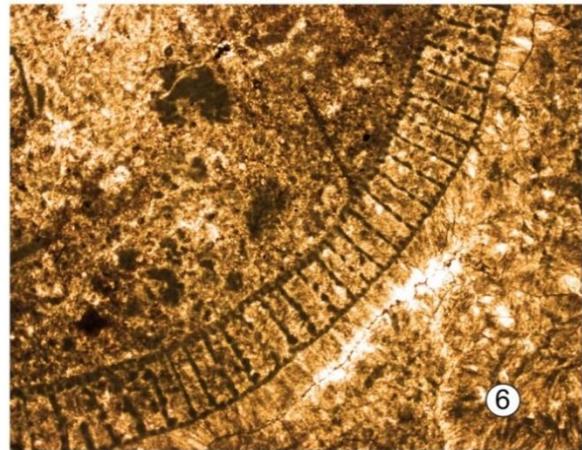
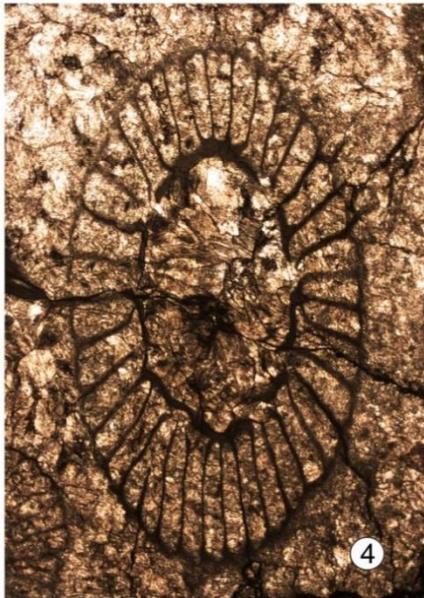
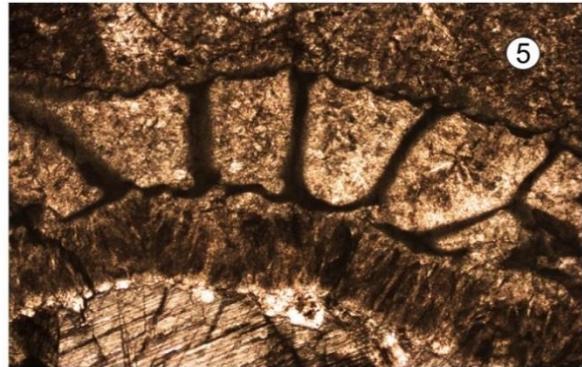
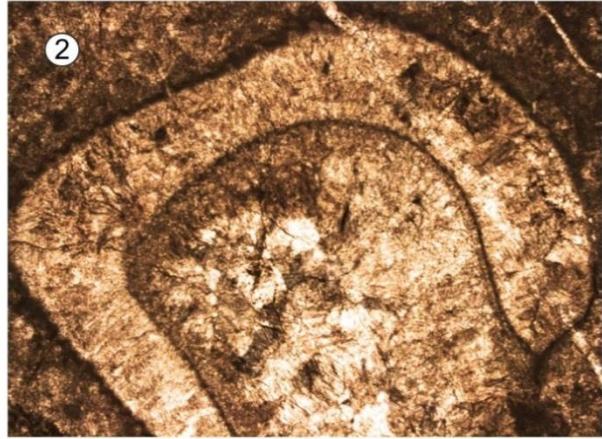


Таблица 3

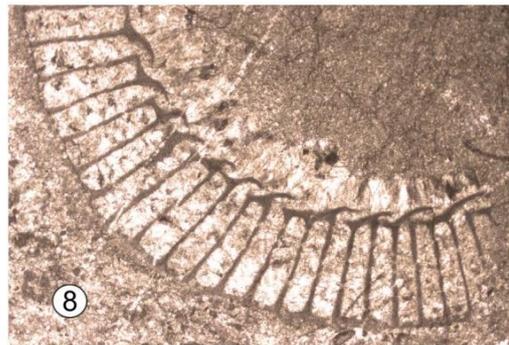
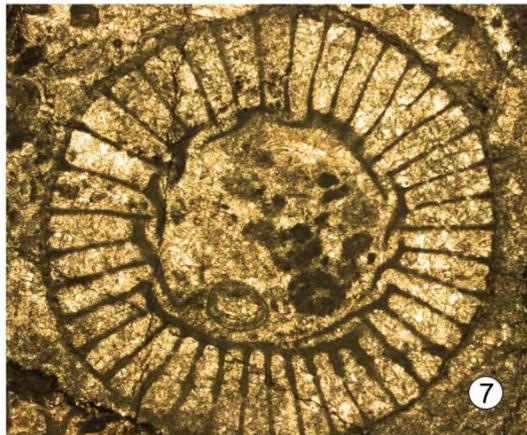
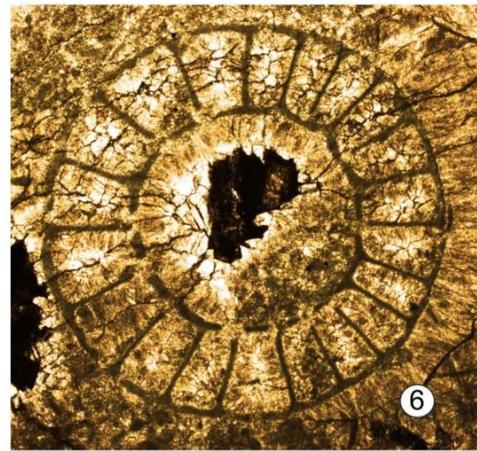
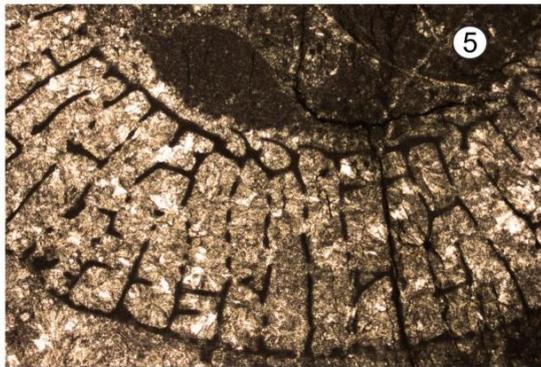
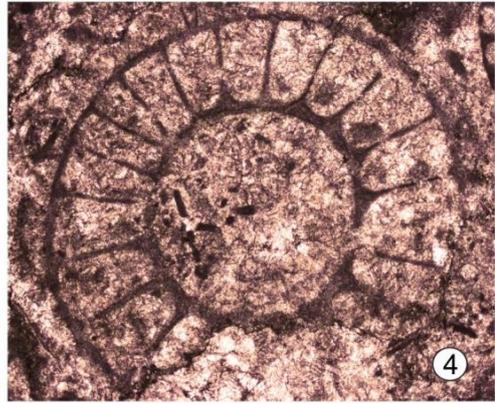
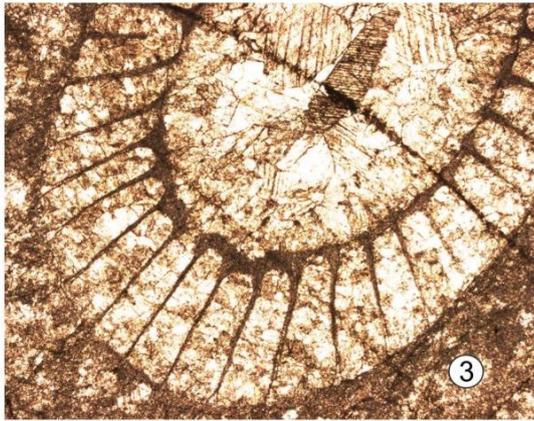
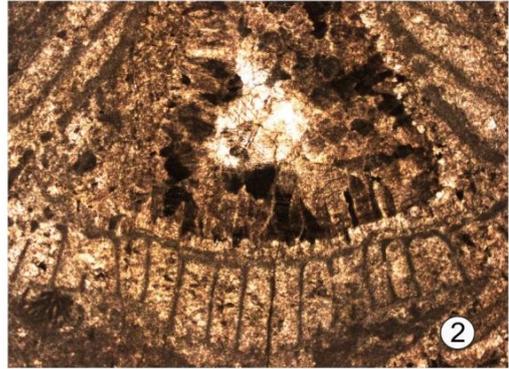
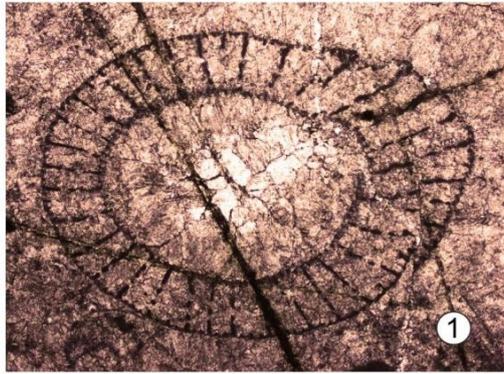
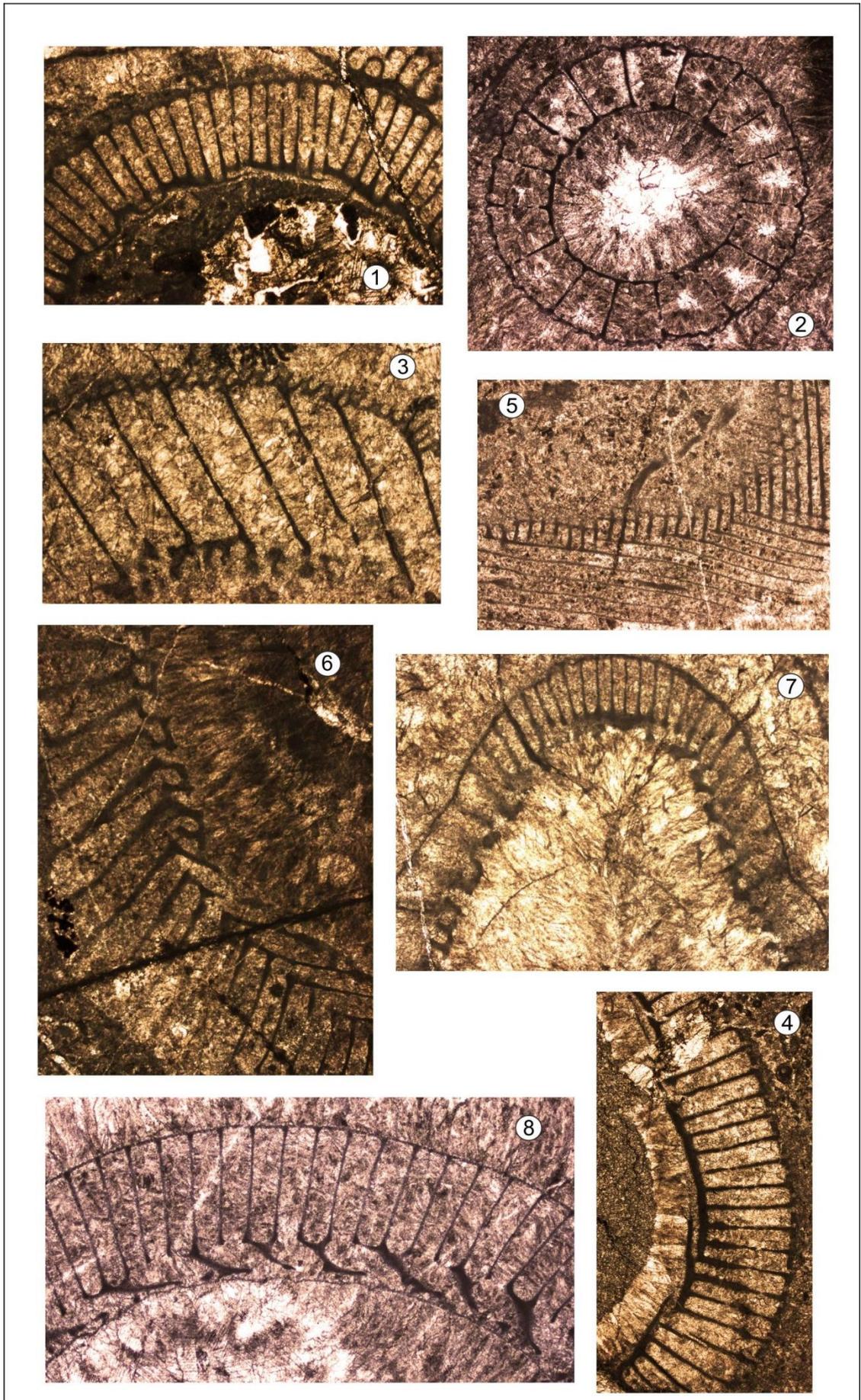


Таблица 4



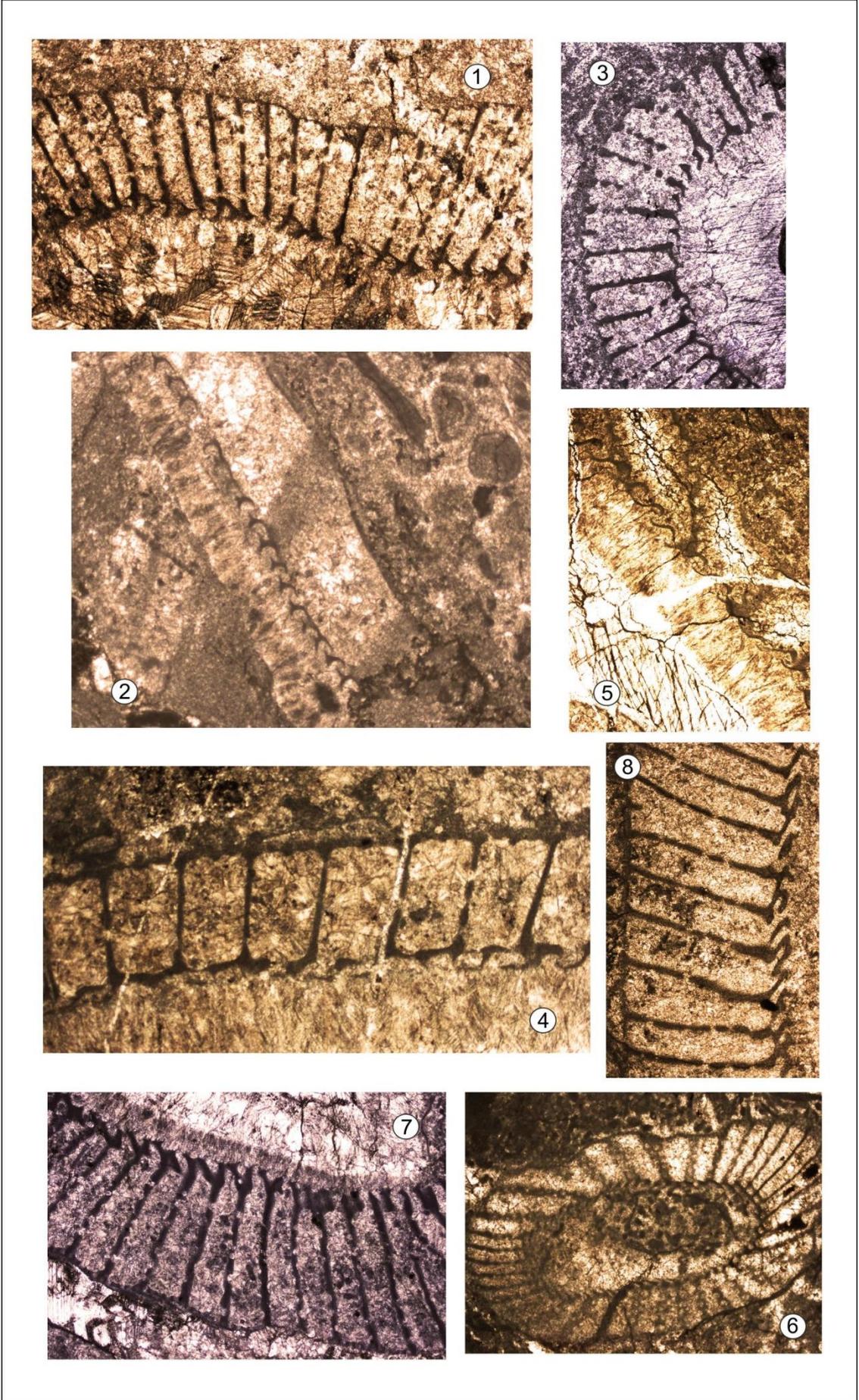
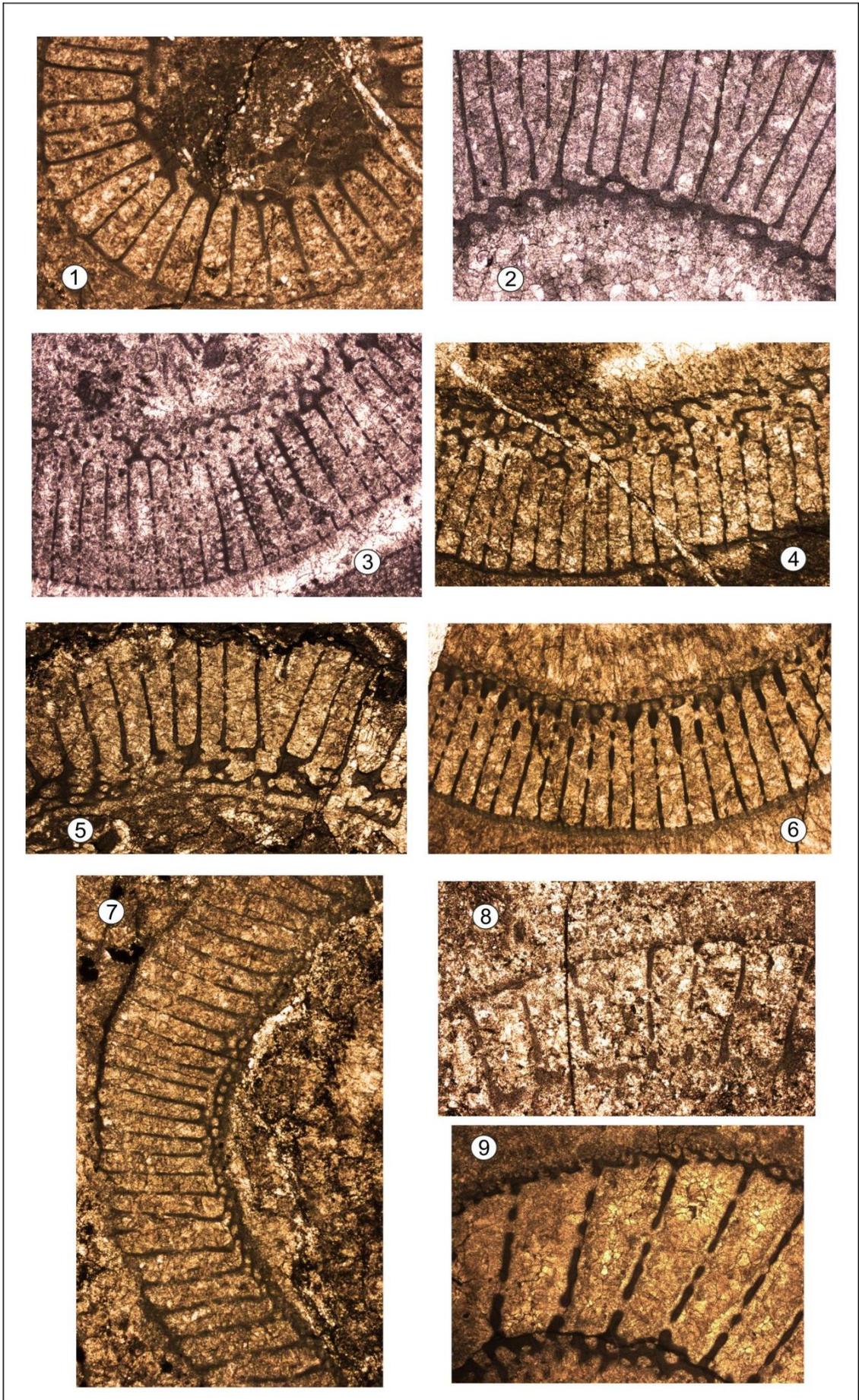
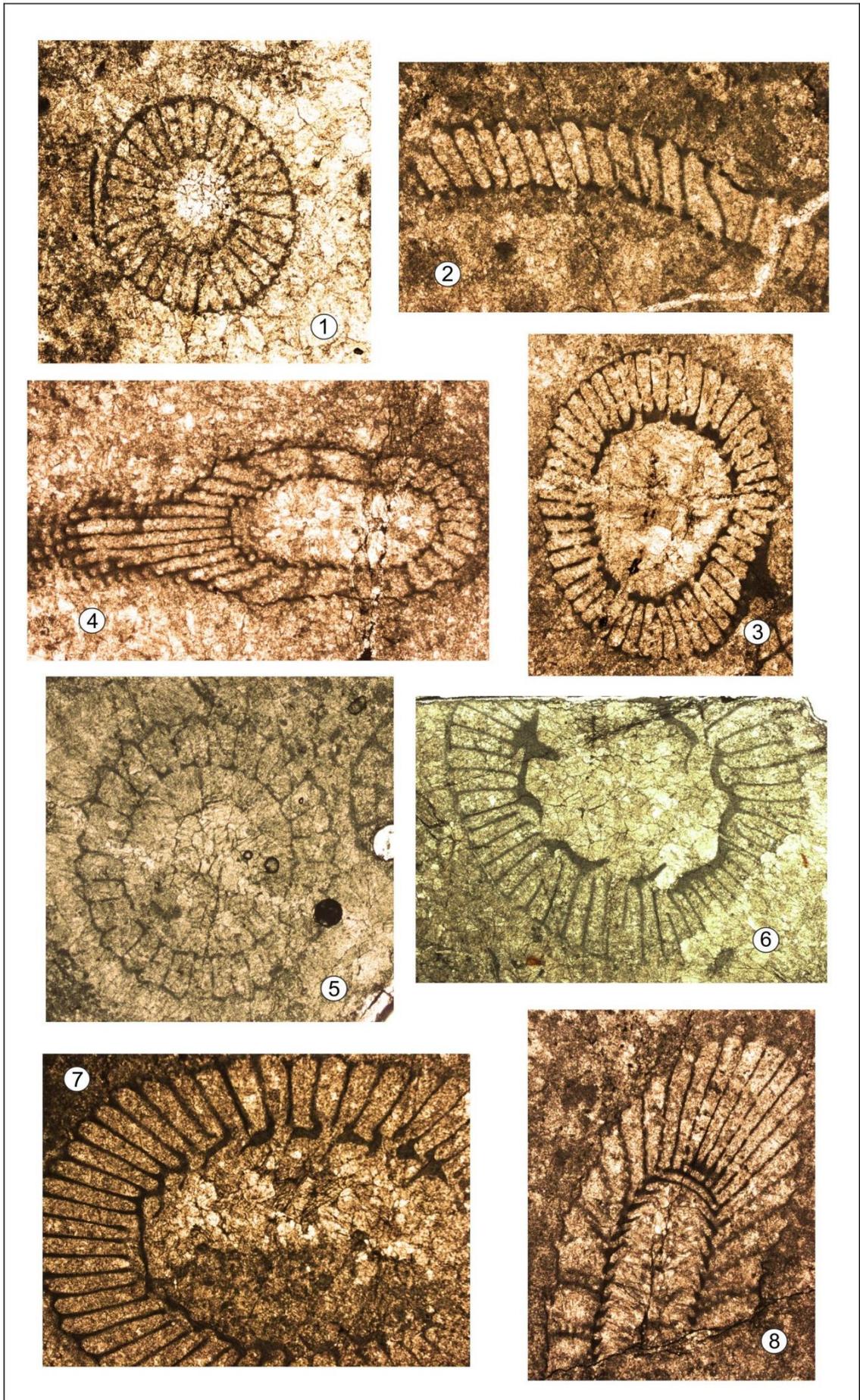
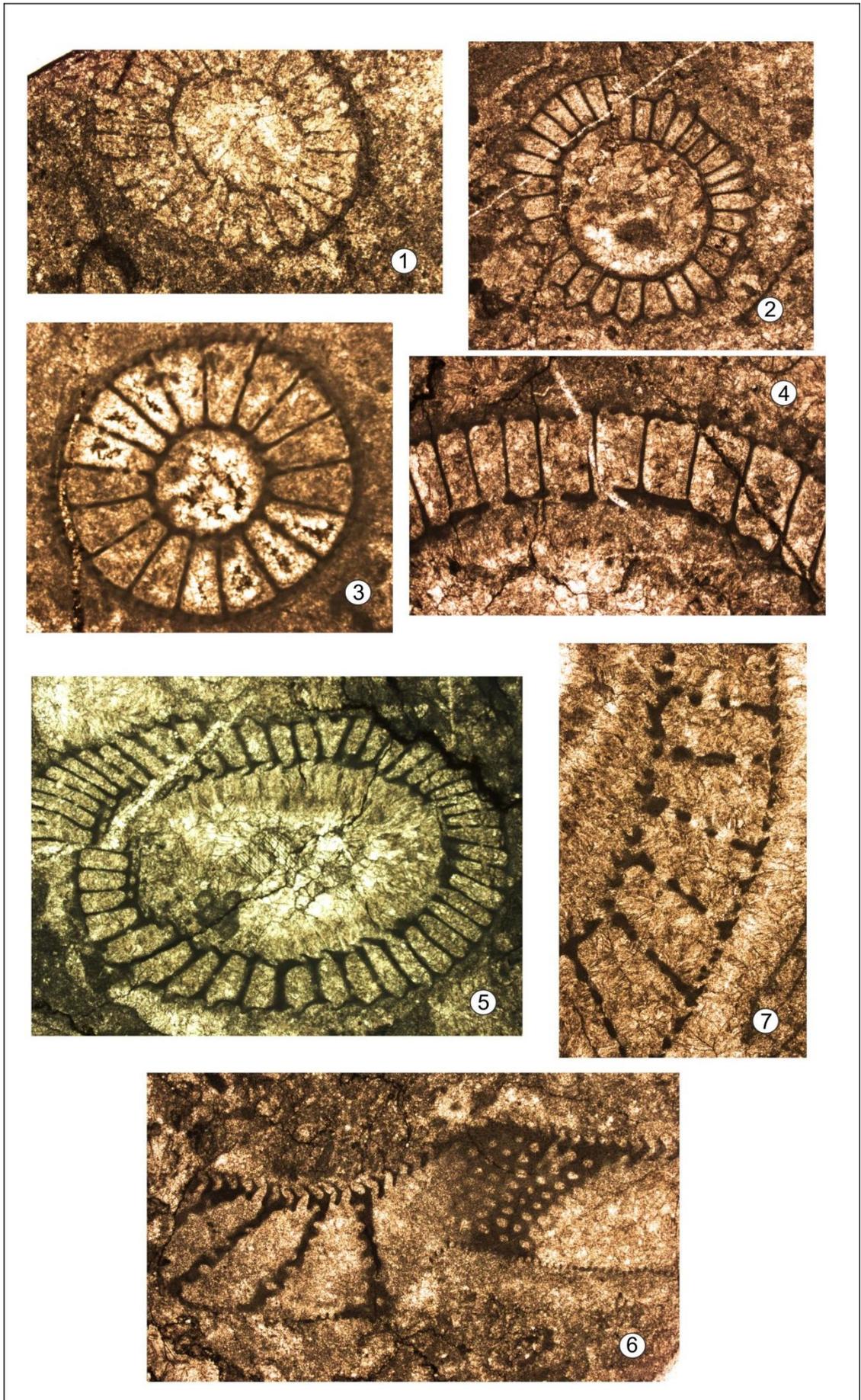
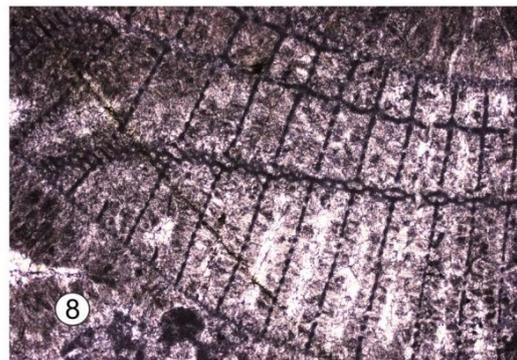
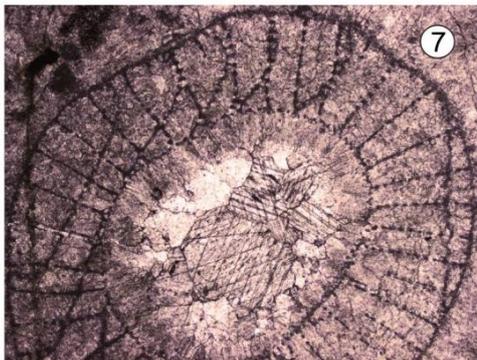
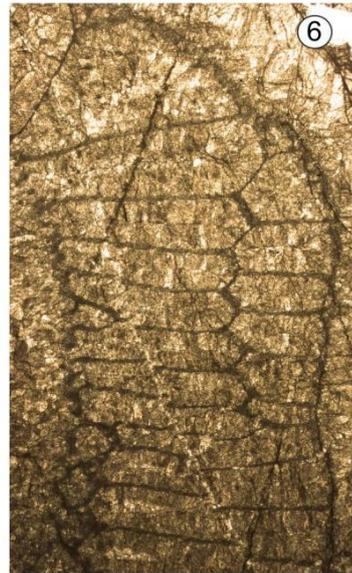
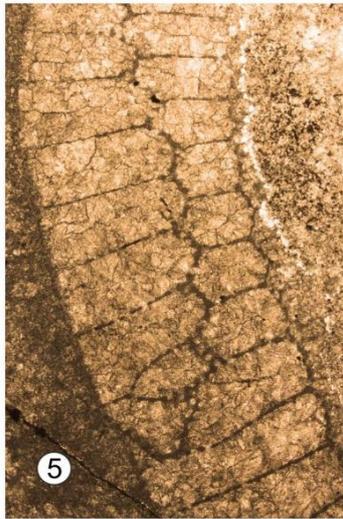
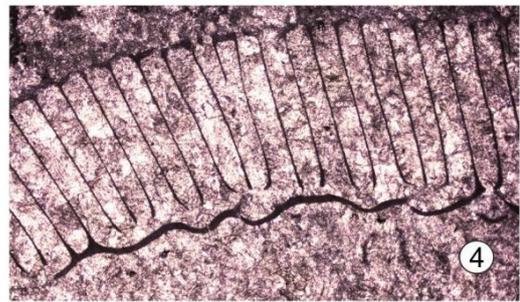
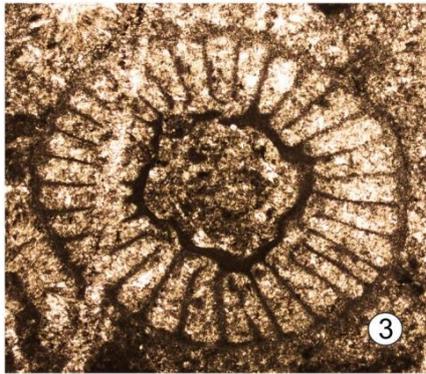
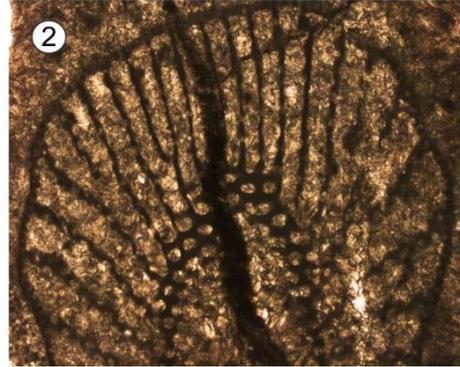
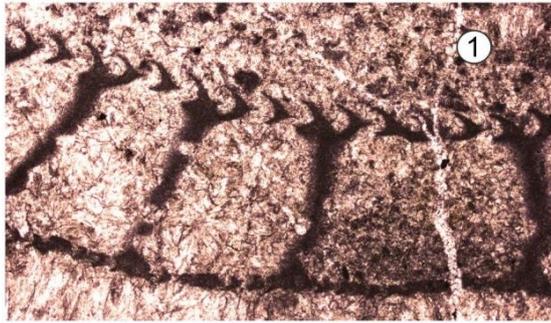


Таблица 6









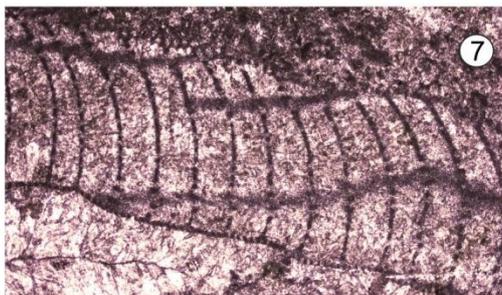
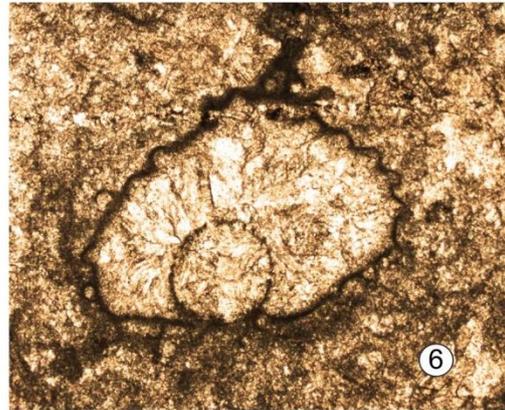
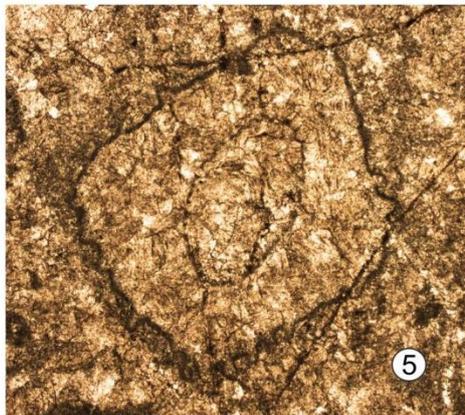
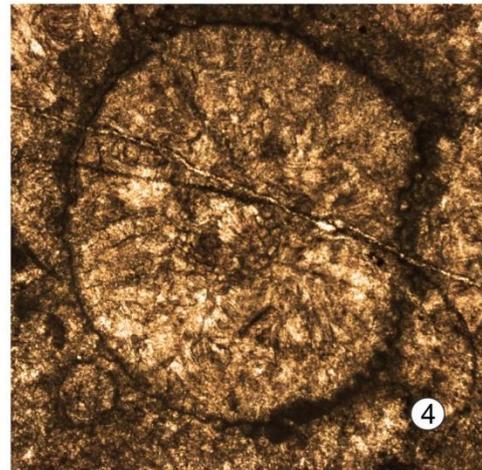
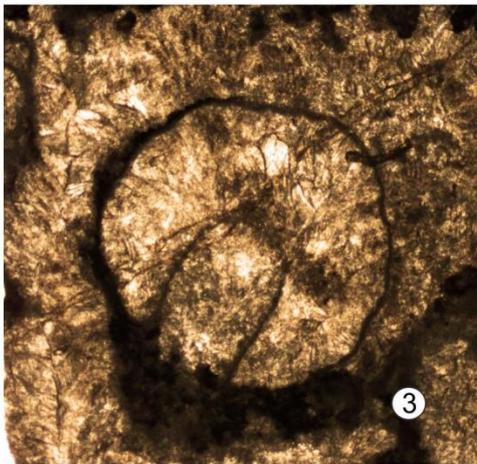
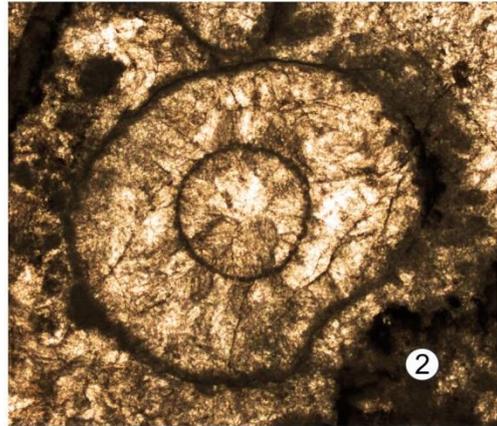
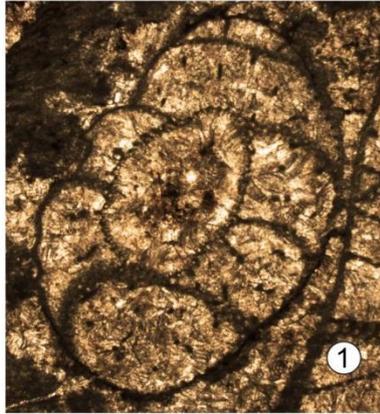


Таблица 11

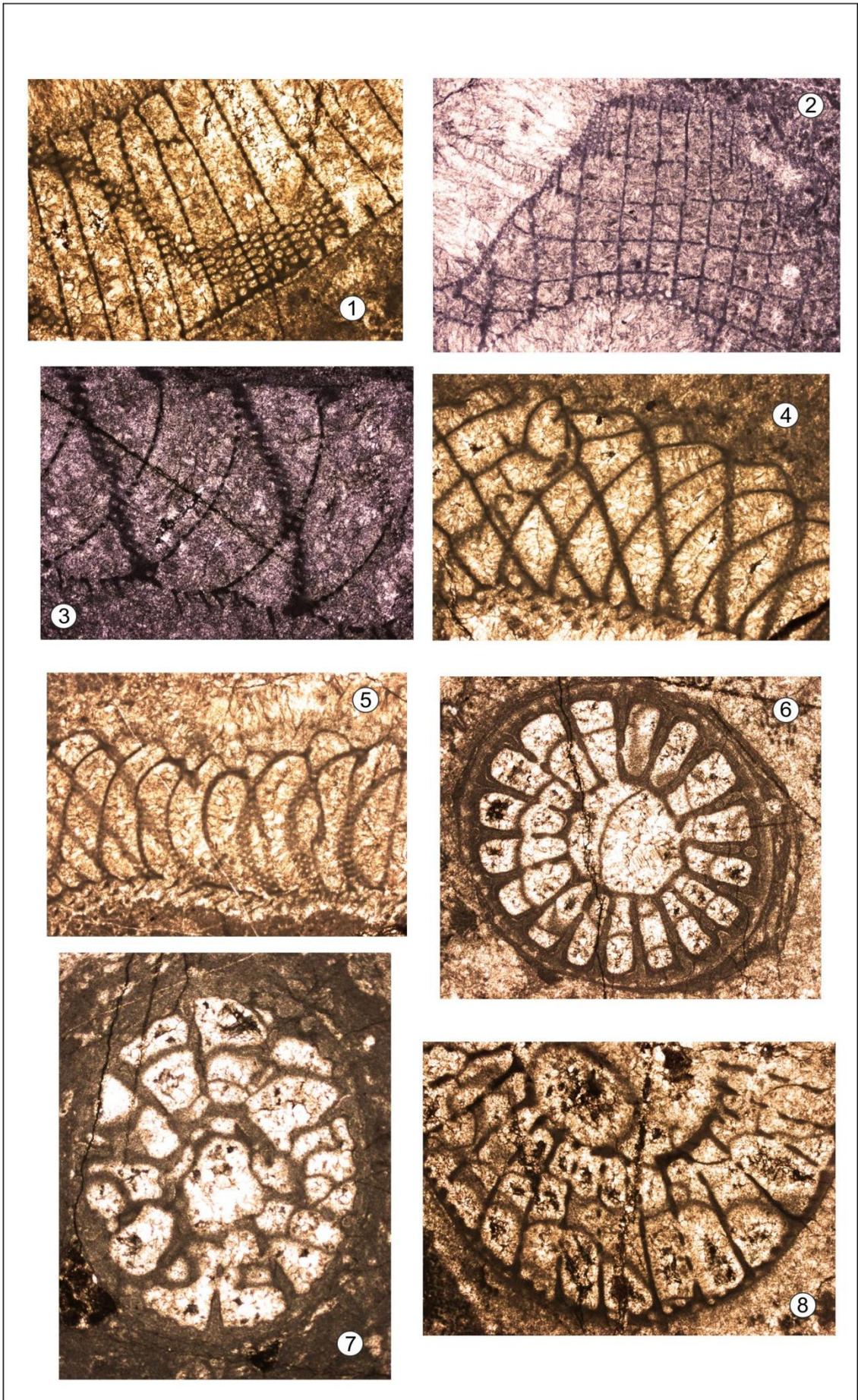


Таблица 12

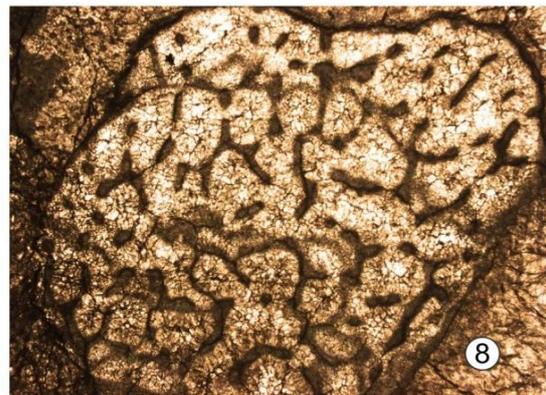
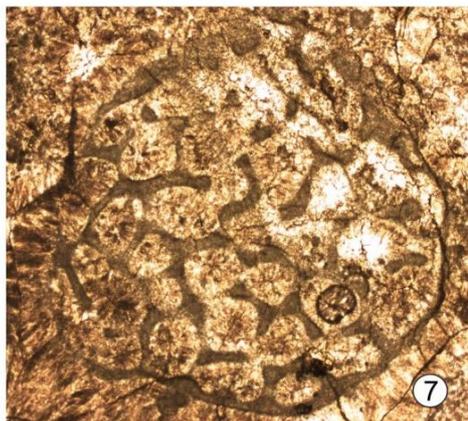
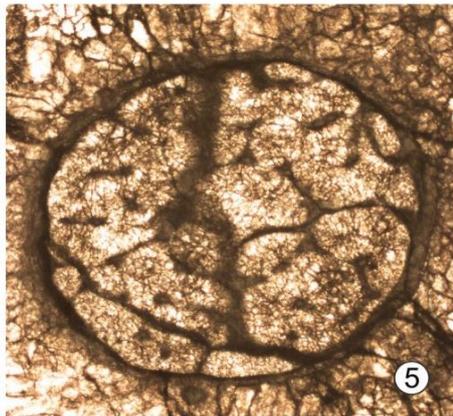
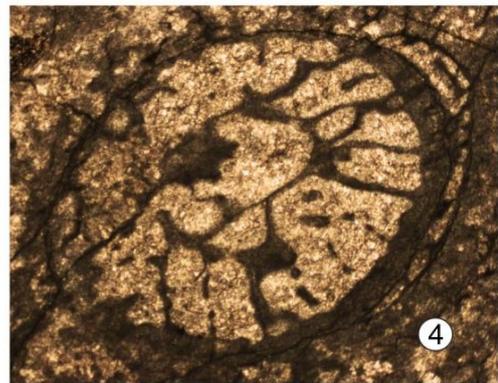
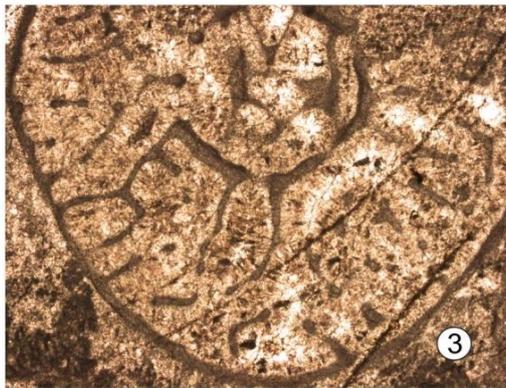
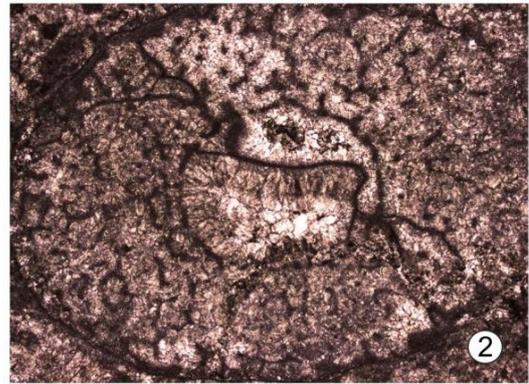
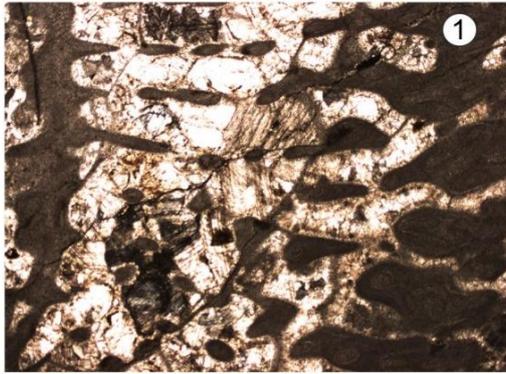
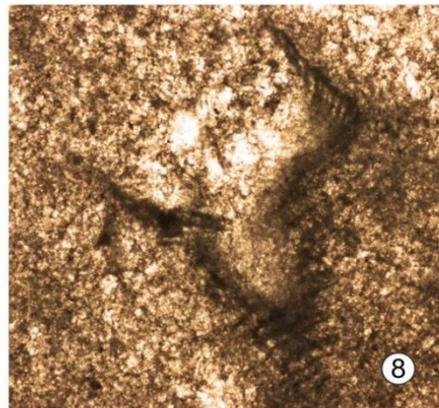
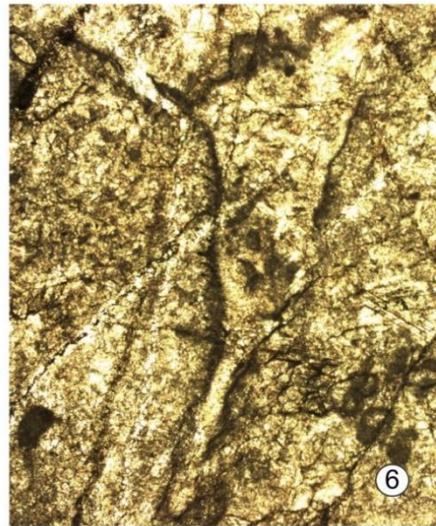
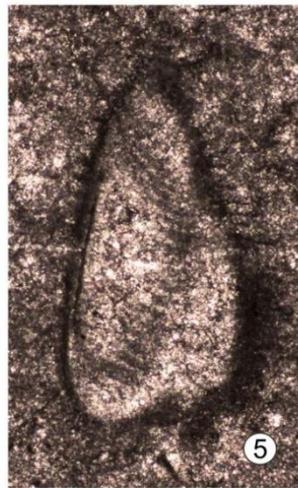
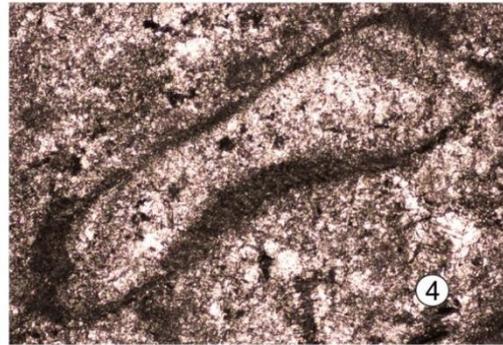
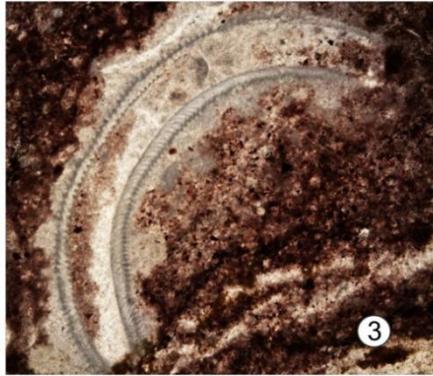
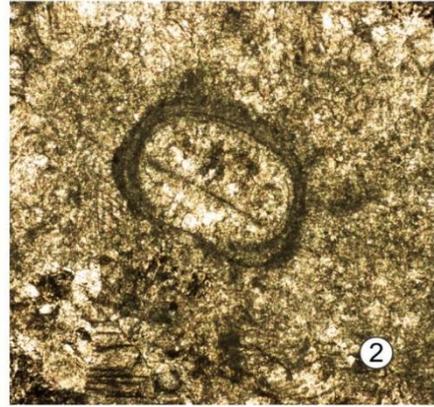


Таблица 13



Геохимические характеристики и изотопный состав углерода, кислорода и стронция в известняках олдындинской свиты (Удино-Витимская СФЗ, Западное Забайкалье).

№ обр.	Доля с.с., %	Mn, мкг/г	Fe, мкг/г	Sr, мкг/г	Mg/Ca	Mn/Sr	Fe/Sr	$\delta^{13}\text{C}$, ‰ PDB	$\delta^{18}\text{O}$, ‰ PDB	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$
Ульдзуйтуйский горизонт										
1703-3	5.5	304	379	196	0.005	1.6	1.9	1.2	-10.9	0.70838
1703-12	8.6	270	235	227	0.005	1.2	1.0	0.9	-11.5	
0713	16.2	643	1331	252	0.006	2.5	5.3	2.1	-18.6	
0713(1)	16.2	593	1864	250	0.006	2.4	7.5	2.7	-18.2	
0713(2)	19.6	1170	4562	332	0.009	3.5	13.7	2.0	-19.7	
0713(3)	22.2	1287	4681	318	0.007	4.1	14.7	2.0	-18.2	
0713(4)	23.3	1305	5743	361	0.010	3.6	15.9	1.9	-20.3	
Сухореченский горизонт										
1704-14	12.3	603	754	208	0.005	2.9	3.6	2.0	-22.8	0.70842
1704-17	10.3	390	495	223	0.005	1.8	2.2	1.7	-23.4	
1704-18	10.8	523	650	240	0.006	2.2	2.7	1.7	-28.1	
1704-23	9.2	585	578	223	0.005	2.6	2.6	1.7	-22.9	0.70847
1704-24	13.7	465	567	205	0.006	2.3	2.8	2.0	-24.3	
1709-27	14.1	495	468	196	0.005	2.5	2.4	1.9	-22.8	
Хулудинский горизонт										
0406	10.2	305	257	251	0.007	1.2	1.0	0.7	-9.1	0.70828
0406-1	13.9	237	386	231	0.006	1.0	1.7	0.8	-12.1	
0406-2	15.9	211	296	247	0.008	0.86	1.2	0.3	-9.1	
0406-3	53.9	450	257	266	0.012	1.7	1.0			0.70836
0408	10.9	249	194	297	0.008	0.84	0.7	0.7	-9.6	
01150	6.4	718	159	290	0.005	2.5	0.5	0.5	-9.4	
01150-17	6.2	701	372	273	0.006	2.6	1.4	0.2	-9.9	
01150(1)	7.4	528	141	303	0.005	1.7	0.5	0.4	-9.5	