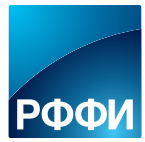
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
им. А.А. ТРОФИМУКА

Д.В. Осадчая, Д.А. Токарев, Д.В. Котельников, И.В. Коровников

АРХЕОЦИАТЫ АТДАБАНСКОГО ЯРУСА НИЖНЕГО КЕМБРИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ТЫВЫ

НОВОСИБИРСК
2021

УДК 551.732.2 (571.52)
ББК [26.323 + 28.1] (253.2)
О-72



Издание осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда
фундаментальных исследований по проекту № 21-15-00027Д, не подлежит продаже

Осадчая Д.В.

О-72 Археоциаты атдабанского яруса нижнего кембрия Центральной Тывы / Д.В. Осадчая, Д.А. Токарев, Д.В. Котельников, И.В. Коровников; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука. – Новосибирск: СО РАН, 2021. – 169 с.

ISBN 978-5-6046429-0-0

В монографии приводятся изученные комплексы археоциат атдабанского яруса нижнего кембрия из важнейших разрезов центральной части Тывы. В предлагаемой схеме биостратиграфического расчленения атдабанского яруса также рассматриваются биотические события в эволюции археоциат. Уделено внимание морфологии и систематике археоциат с кольцевой внутренней стенкой, имеющих для нижнекембрийских отложений Алтае-Саянской складчатой области большое стратиграфическое значение. На примере карбонатных отложений, развитых в нижнем течении р. Баян-Кол, показано разнообразие и особенности органогенных построек, в которых водоросли и археоциаты играли роль каркасостроителей. В книге монографически описано 86 таксонов археоциат, принадлежащих 43 родам, 22 семействам, из них 18 видов и 2 рода новые.

Издание рассчитано на специалистов в области стратиграфии и палеонтологии кембрия.

Osadchaya D.V.

Atdabanian Archeocyaths from Lower Cambrian of the Central part of Tuva / D.V. Osadchaya, D.A. Tokarev, D.V. Kotelnikov, I.V. Korovnikov; Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics of Siberian Branch Russian Academy of Sciences. – Novosibirsk: SB RAS, 2021. – 169 p.

In this paper, we studied the complexes of Atdabanian archaeocyaths from main Lower Cambrian sections of the Central part of Tuva. In the proposed scheme of biostratigraphic dismemberment of the Atdaban stage, biotic events in the evolution of archaeocyates are also considered. The attention is paid to the morphology and systematics of archeocyathids from the annular inner wall. This group of archaeocyaths is of great stratigraphic significance for the Lower Cambrian of the Altai-Sayan folded area. In addition, the example of carbonate deposits developed in the lower reaches of the Bayan-Kol river shows the diversity and features of organogenic structures in which algae and archaeocyaths played the role of carcass builders. The work described 86 archeocyaths belonging to 43 genera and 22 families. 18 species and 2 genera are new.

This publication is aimed at specialists of Cambrian stratigraphy and paleontology.

УДК 551.732.2 (571.52)
ББК [26.323 + 28.1] (253.2)

ISBN 978-5-6046429-0-0

© Осадчая Д.В., Токарев Д.А., Котельников Д.В., Коровников И.В., 2021
© Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН, 2021
© Оформление. Сибирское отделение РАН, 2021

ВВЕДЕНИЕ

Республика Тыва (Тува) расположена в центре Азии. Это горная страна, где высокогорные хребты сочетаются с обширными межгорными впадинами. На северо-востоке Тывы в ее пределы попадают структуры Восточного Саяна; на северо-западе мы встречаемся с отрогами Западного Саяна; юго-западные ее окраины приближаются к Горно-Алтайскому региону. Таким образом, Тыва является естественной частью Алтае-Саянской складчатой области, обрамляющей с юга обширную Сибирскую платформу.

Нижнекембрийские отложения имеют здесь широкое распространение. Структурно-фациальные зоны Тывы различаются по типам осадконакопления (Гинцингер и др., 1969; Щеглов, 1969; Богнибова, Щеглов, 1972; Гинцингер, 1972). Преобладают вулканогенные, вулканогенно-карбонатные, реже терригенно-карбонатные типы разрезов. Присутствие мощных, насыщенных органическими остатками карбонатных толщ, характеризующих крупные части нижнекембрийского разреза, а также местоположение региона, как составляющего южное обрамление Сибирской платформы, придает тувинским разрезам особое значение при проведении межрегиональной корреляции с Сибирской платформой, крупными регионами Алтае-Саянской складчатой области (Батеневский кряж, Кузнецкий Алатау, Восточный Саян), а также с Монголией. Это было отмечено при корреляции отложений ботомского и тойонского ярусов нижнего кембрия и несколько скромнее указывалось для атдабанского яруса (Журавлева и др., 1967; Бородина и др., 1973; Осадчая и др., 1979; Воронин и др., 1982; Ярусное расчленение…, 1984; и др.).

В Тыве мы редко встречаем непрерывные фаунистически охарактеризованные разрезы. Обычно работаем с их отдельными частями, в которых не всегда наблюдаются палеонтологически охарактеризованные подошвы выделенного подразделения или его кровля. Картина осложняется складчатыми структурами и многочисленными разломами. Здесь в недрах обнаружены богатые месторождения цветных и железных металлов, коксующиеся угли, соли, асбест и др. Некоторые из этих месторождений приурочены непосредственно к древним атдабанским слоям нижнекембрийского разреза (например, полиметаллическое месторождение Кызыл-Таштыг). Однако возраст рудовмещающих отложений потребовал доизучения, так как палеонтологическая характеристика атдабанского яруса оказалась в тывинских разрезах далеко не полной, а иногда и противоречивой. А вместе с тем многочисленные проблемные вопросы стратиграфии Тывы, которые могли бы быть решены с использованием археоциат, относятся к доботомскому уровню, т.е. к уровню атдабанского яруса. Это и предопределило направление наших усилий и интересов, поскольку палеонтологическое обоснование этого мощного яруса в Тыве оказалось слабо изученной частью в характеристике кембрийского разреза данного региона.

В работе нам удалось изложить кратко историю изучения археоциат на начальных этапах и более полно – процесс становления биостратиграфической шкалы для атдабанского яруса нижнего кембрия Тывы. Критически рассматриваются комплексы археоциат, выделенные в биостратиграфических схемах предыдущими исследователями, их состав, последовательность, возраст. Значительное место в работе занимают описания разрезов с уточненными комплексами органических остатков, уже по вторичным сборам на площадях Центрально-Тувинской, Ондумской, Улугойской структурно-фациальных зон.

На основе нового фактического материала и монографического изучения археоциат разработана биостратиграфическая схема как нижнего подъяруса (базаихский надгоризонт), так и верхнего подъяруса (камешковский горизонт) атдабанского яруса Тывы. Подчеркивается роль археоциат класса Irregulares («неправильные» археоциаты) и их возможности для уточнения возраста отложений и корреляции.

Изначально работы по изучению археоциат и отложений нижнего кембрия Тывы были поставлены в Центральной опытно-методической экспедиции (ЦОМЭ) Всероссийского научно-исследовательского геологического института им. А.П. Карпинского (ВСЕГЕИ, г. Санкт-Петербург). Кембрийская группа ЦОМЭ ВСЕГЕИ состояла из ответственного исполнителя Д.В. Осадчей, геолога 1 категории Д.В. Котельникова и сотрудника Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука (ИНГГ) СО РАН И.В. Коровникова. На заключительных этапах в работе принимал активное участие сотрудник ИНГГ СО РАН Д.А. Токарев.

Наши построения основывались на результатах изучения археоциат, собранных авторами в процессе полевых работ с учетом материалов, полученных в предыдущие годы исследований. Органические остатки изучались: археоциаты – Д.В. Котельниковым, Д.В. Осадчей, Д.А. Токаревым. Работы по археоциатам курировались И.Т. Журавлевой. В работе описано 86 таксонов археоциат, принадлежащих 43 родам, 22 семействам, из них 18 видов и 2 рода новые.

В работе нами принято четырехъярусное деление нижнего кембрия (снизу вверх): томмотский, атдабанский, ботомский, тойонский (Решения…, 1983), из которых атдабанский ярус, в объеме двух подъярусов (нижний и верхний), является объектом исследований. Нижний подъярус соответствует отложениям с комплексом окаменелостей базаихского надгоризонта, а верхний подъярус – отложениям с органическими остатками камешковского горизонта (Осадчая и др., 1979; Решения…, 1983).

Материал для данной работы был получен в течение трех полевых сезонов, общей продолжительностью, равной 6 месяцам. В полевых условиях было изучено 15 важнейших местонахождений органических остатков из отложений атдабанского возраста.

При необходимости кембрийский отряд подразделялся на две подгруппы. Первая подгруппа в составе Д.В. Осадчей и ст. техника Н.А. Ивановой сосредоточила свое внимание на изучении нижнеатдабанских толщ в центральных районах Тывы (р. Баян-Кол, гора Хаиракан, р. Чадан и др.). Д.В. Осадчей было продолжено доизучение комплексов археоциат нижнеатдабанских органогенных археациатово-водорослевых толщ на баянкольской площади, начатое в предыдущие годы, в период работы в составе ЦОМЭ ВСЕГЕИ под руководством Г.М. Владимирского и Н.М. Задорожной (1962–1969 гг.) и далее в период совместных исследований под руководством Н.М. Задорожной (вплоть до 1982 г.). В то время проводились исследования по разработке методов расчленения и картирования массивных биогермных толщ нижнего кембрия на примерах изучения регионов Алтае-Саянской области (Батеневский кряж, Кузнецкий Алатау, Восточный Саян, Тыва).

Усилия второй подгруппы, Д.В. Котельникова и И.В. Коровникова, были направлены на палеонтологическое обоснование верхнеатдабанских образований ильчирской свиты (лог Вади-Бала, р. Большой Ильчир, р. Теректыг-Хем и др.). Ранее И.Т. Журавлевой возраст археоциат из этих местонахождений иногда определялся как ботомский, что вызывало у нас некоторое сомнение. Также был выполнен повторный сбор образцов археоциат из бывшей туматтайгинской свиты, известных по находкам и первичным сборам Н.С. Бухарова, на участке месторождения Кызыл-Таштыг на северо-востоке Тывы.

Этой же группой впервые для Тывы были найдены и изучены по археоциатам и трилобитам переходные слои между двумя подъярусами атдабанского яруса в баянкольской свите в основании разреза на северо-восточном склоне горы Хаиракан. По рекомендации Н.М. Задорожной была проведена работа в районе лога Извилистого в урочище Узун-Саир (Центральная Тыва), где имелись противоречия в трактовке возраста, используя комплекс археоциат и трилобитов в пограничных отложениях между атдабанским и ботомским ярусами.

Мы пытались выполнить работу на более высоком уровне, чем это было возможно сделать ранее. Это выразилось в использовании результатов исследований в опубликованных монографиях по ревизии и систематизации археоциат: класс Regulares («правильные» археоциаты) (Дебренн и др., 1989) и класс Irregulares («неправильные» археоциаты) (Журавлев, 1991; Debrenn, Zhuravlev, 1992). Нами была принята и использована система археоциат, разработанная авторами вышеуказанных монографий.

В данной монографии Д.В. Осадчей сделаны палеоэкологические наблюдения и зарисовки небольших органогенных образований на баянкольской площади Центральной Тывы. Эта часть работы еще не имеет законченного характера и приведена, чтобы еще раз заинтересовать читателей уникальным памятником природы древнего раннеатдабанского морского бассейна на территории Тывы.

В составлении рукописи принимали участие все авторы. Но, как всегда, каждый брал ответственность за наиболее важную и близкую для него тематику. Введение, история изучения, обоснование свит, биостратиграфическая часть выпали на долю Д.В. Осадчей и Д.В. Котельникова. Огромная работа по переопределению атдабанских археоциат класса Irregulares легла на Д.В. Котельникова, который, кроме собственного материала по Тыве, переопределил все коллекции по «неправильным» археоциатам Д.В. Осадчей, собранные в период совместных работ с Н.М. Задорожной (1962–1982 гг.). Основные выводы – итог работы всего коллектива.

Кроме материалов авторов, в работе использованы следующие коллекции археоциат и материалы по Центральной Тыве:

– Н.М. Задорожная, ВСЕГЕИ, сборы 1958 г., бассейн р. Улуг-Хем: левый берег р. Баян-Кол, нижнее течение, баянкольская свита, точки 542, 543, 544; правый берег р. Баян-Кол, узунсаирская свита, в 3 км выше пос. Кара-Тал, из линз известняков вблизи русла реки, точки 732, 739;

– местонахождение археоциат Н.М. Задорожной, ВСЕГЕИ, 1958–1962 гг.; бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала, ильчирская свита. Повторные сборы Д.В. Осадчей 1983 г., точка 9075. Сборы Д.В. Котельникова, 1989–1990 гг.

– местонахождение археоциат Н.М. Задорожной, ВСЕГЕИ, 1960–1962 гг.; бассейн р. Улуг-Хем, урочище Узун-Саир, лог Извилистый. Сборы Д.В. Осадчей, 1971 г., точки 5077–5098; коллекция Д.В. Котельникова и И.В. Коровникова 1990 г.

Авторы выражают искреннюю благодарность за многолетнее доброжелательное отношение, за помощь в работе и организационных вопросах, предоставление первичных материалов, а также дружескую поддержку и постоянные консультации следующих ученых и геологов их разных городов и организаций: И.Т. Журавлевой, Л.Н. Репиной, В.А. Лучининой, А.Б. Гибшеру, В.В. Хоментовскому, Г.А. Карловой, А.А. Терлееву, А.А. Постникову (ИНГГ СО РАН, г. Новосибирск); академику А.Ю. Розанову, А.Ю. Журавлеву, Ю.И. Воронину, В.Д. Фонину, Н.А. Дроздовой (Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка (ПИН) РАН, г. Москва); Н.М. Задорожной, Н.Е. Чернышевой, Л.А. Дорофеевой, К.Н. Конюшкову, Т.Н. Корень, И.Я. Гогину, С.В. Лобачевой, В.В. Кямяря и др. (ВСЕГЕИ, г. Санкт-Петербург); В.Н. Чуйко, Н.С. Бухарову, Л.Н. Кашиной, И.В. Дятловой, В. Ковалевичу (города Красноярск и Кызыл); Ф. Дебренн (Франция), П. Крузу (Австралия) – за консультации по археоциатам класса Irregulares и творческую поддержку.

В техническом оформлении рукописи, кроме основных исполнителей, принимали участие: Л.И. Таранова, С.Г. Гарянская, В.А. Пачинская (г. Санкт-Петербург, ВСЕГЕИ). Фотографии к фототаблицам выполнены Д.В. Котельниковым, М.К. Петровым, П.Н. Нарышкиным (г. Санкт-Петербург, ВСЕГЕИ). Палеонтологические шлифы изготовлены в шлифовальной мастерской ВСЕГЕИ В.И. Васильевым и В.П. Румянцевым. Всем перечисленным выше сотрудникам, принимавшим участие в создании работы, а также способствовавшим ее техническому оформлению, авторы выражают признательность и благодарность.

Глава 1

АРХЕОЦИАТЫ И ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ БИОСТРАТИГРАФИИ АТДАБАНСКОГО ЯРУСА НИЖНЕГО КЕМБРИЯ ТЫВЫ

В изучении атдабанского яруса Тывы и его археоциат можно выделить три этапа:

– первый (1914–1950 гг.) – время находок археоциат в Тыве;

– второй (1950–1966 гг.) – период проведения на территории Тывы среднемасштабной государственной геологической съемки (1 : 200 000) и обобщения полученного материала;

– третий (1966–1990 гг.) – время производства крупномасштабного геологического картирования (1 : 50 000) и период начала детальных стратиграфических, биостратиграфических работ на разных площадях нижнего кембрия Тывы, в том числе на северо-востоке республики.

Отметим особенности изучения биостратиграфии атдабанских отложений и археоциат Тывы на каждом этапе исследования.

Первый этап выделяется от начала прошлого века, когда в 1914 г. геологом А.Я. Тугариновым впервые в Тыве в гальках известняка в предгорьях Восточного Тану-Ола были обнаружены археоциаты. Это был период, когда сингенетичные органогенные археациато-водорослевые известняки Тывы иногда рассматривались как экзотические глыбы или инородные тела среди вулканогенных или терригенных толщ, а возраст ископаемых археоциат и вмещающих их отложений определялся как среднекембрийский (Вологдин, 1931; 1940а, б; и др.).

В самом начале этого периода на территории Тывы и Монголии проводилась первичная геологическая съемка (1923–1931 гг.) в плане работ Монгольской комиссии Академии наук СССР под руководством И.П. Рачковского. Геологи-первопроходцы П.П. Сизов, Н.А. Кулик, З.А. Лебедева, М.Ф. Нейбург, А.И. Педашенко выявили на территории Тывы и Монголии широкое распространение выходов кембрийских пород. Также были обнаружены многочисленные местонахождения археоциат. Все коллекции органических остатков передавались академику А.Г. Вологдину.

Монографически изучив археоциаты и водоросли из этого материала, А.Г. Вологдин представил результаты своих исследований в двух монографиях: в трудах Монгольской комиссии № 34 «Археоциаты и водоросли кембрийских известняков Монголии и Тувы» (Вологдин, 1940а) под редакцией председателя Монгольской комиссии академика В.А. Комарова и в трудах ВСЕГЕИ – «Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР» (Вологдин, 1940б). В этих работах А.Г. Вологдин приводит описание более 90 новых видов археоциат, из которых около 30 характеризуют атдабанский ярус (в современном понимании). Расположены они преимущественно в центральной части Тывы. Ниже представлены основные характерные виды археоциат, приуроченные к атдабанскому ярусу нижнего кембрия Тывы (в понимании авторов).

Атдабанский ярус, ***нижний подъярус.*** Из местонахождения правобережья р. Баян-Кол А.Г. Вологдиным были описаны новые виды: *Erismacoscinus subtilis*, *Robustocyathus artecaveatus*, а также *Nochoroicyathus meisteri*, встреченный изначально в кембрийских отложениях на хр. Чингиз Восточного Казахстана. Форма *Nochoroicyathus camptophraqmus* была обнаружена восточнее баянкольской площади в устье р. Эжим. Возраст отложений, вмещающих перечисленные выше виды, определялся А.Г. Вологдиным как среднекембрийский. К верхним слоям нижнего кембрия, в его понимании, были отнесены характерный вид *Nochoroicyathus ottychtaschensis*, описанный из местонахождения Оттуг-Даш левобережья р. Улуг-Хем, и мелкая форма *Dictyocyathus tuvaensis*, найденная в бассейне р. Эжим.

Многие новые виды археоциат Тывы, описанные ученым, являются общими с нижнеатдабанскими археациатами монгольского региона. Виды, изученные на монгольском материале и отнесенные А.Г. Вологдиным уже к кембрийским образованиям: *Nochoroicyathus chanqainensis*, *Robustocyathus polyseptatus*, *Rotundocyathus salebrosus*, *Cambrocyathus tuberculatus*, *C. neiburqianus*. К отложени-

ям среднекембрийского возраста как Тывы, так и Монголии А.Г. Вологдин относил следующие виды: *Nochoroicyathus chassaktuensis*, *Orbicyathus mongolicus*, *Cambrocyathellus minutus* и др. Вид *Nochoroicyathus amplus* var. *tuvaensis*, встреченный ранее в разрезе на р. Нижняя Тесь Кузнецкого Алатау, был доизучен на материале из Тывы и рассматривался А.Г. Вологдиным в диапазоне от верхов нижнего до верхних слоев среднего кембрия (Вологдин, 1940а).

Также в Тыве А.Г. Вологдиным была обнаружена форма *Robustocyathus ijizkii*, первоначально описанная Э. Толлем из кембрийских известняков р. Базаихи Восточного Саяна (Toll, 1899). На участке д. Камешки Восточного Саяна А.Г. Вологдиным было найдено несколько новых видов археоциат раннеатдабанского возраста. Позже они были найдены и в кембрийских отложениях Центральной Тывы: *Subtilocyathus subtumulatus*, *Robustocyathus vassilevskii*, *Dictyocyathus javorskii* и др. Перечисленные выше виды рассматривались исследователем в диапазоне от верхов нижнего до основания среднего кембрия.

Таков перечень ассоциации археоциат нижнеатдабанского уровня (в современном понимании), изученный А.Г. Вологдиным на материале Тывы, Монголии и других территорий (Вологдин, 1940а, б).

Атдабанский ярус*, *верхний подъярус. Археоциаты этого возраста также были изучены по коллекциям З.А. Лебедевой (1927 г.) из известняков горы Хаиракан и биогермной гряды по р. Чадан. Из известняков восточного склона горы Хаиракан на левобережье р. Улуг-Хем А.Г. Вологдиным были описаны несколько видов днищевых археоциат, ранее принадлежащих роду *Coscinocyathus*. По возрасту он отнес их к среднекембрийским. После изучения археоциат подотряда Coscinocyathina А.Ю. Журавлевым (Дебренн и др., 1989) оказалось, что вид *Coscinocyathus cornucopiae* является типовым видом рода *Caliptocoscinus*, а вид *Coscinocyathus dgadanensis*, возможно, принадлежит роду *Clathricoscinus*. Тогда их возраст может оказаться более молодым. Таким образом, археоциаты из разреза горы Хаиракан добавили немного сведений для характеристики данного уровня. И все же А.Г. Вологдину удалось показать, что в известняках горы Хаиракан присутствуют представители родов *Coscinocyathus* и *Erismacoscinus*, что важно для характеристики комплекса археоциат верхнеатдабанского уровня нижнего кембрия Тывы.

Более выразителен атдабанский комплекс археоциат, который представлен в отложениях правобережья р. Чадан (Вологдин, 1940а). Отсюда А.Г. Вологдиным описаны характерные новые виды: *Leptosocyathus regularis*, *Gordonicyathus kuznetsovi*, *Formosocyathus obrutschevi*, *F. tugarinovi*, *Erismacoscinus conicus*, а также одностенные археоциаты *Archaeolynthus absolutus*, *Favilynthus unimurus* и др. Все перечисленные формы были отнесены А.Г. Вологдиным (1940а, б) к среднему кембрию.

В 1931 г. А.Г. Вологдин провел монографическое изучение комплекса археоциат из кембрийских отложений вблизи д. Камешки Восточного Саяна (Вологдин, 1931). Свой первый археациатовый комплекс он назвал «камешковским» и по возрасту поместил его в основание нижнекембрийского разреза Алтае-Саянской области. Изучая археоциаты Тывы в бассейне р. Чадан, он обнаружил близкие и даже идентичные формы, встреченные им из комплекса археоциат около д. Камешки Восточного Саяна. Так, чаданский комплекс археоциат на какой-то период стал рассматриваться как самый древний комплекс Тывы, а комплекс археоциат р. Баян-Кол был отнесен к более молодым отложениям. Эта ошибка существенно повлияла на понимание возраста археоциат р. Баян-Кол, даже когда была установлена истинная последовательность археоциатовых горизонтов Алтае-Саянской области (Репина и др., 1964; Геология СССР, 1966; и др.).

Со временем уточнялись определения родов, семейств и других таксонов археоциат, в корне пересматривался возраст и последовательность археоциатовых горизонтов Алтае-Саянской области, в том числе и Тывы, но виды, впервые описанные А.Г. Вологдиным, остаются узнаваемыми и актуальными и по сегодняшний день.

Второй этап совпадает с периодом проведения на территории Тывы государственной среднемасштабной геологической съемки (1 : 200 000) и периодом обобщения полученного фактического материала (с 1950 по 1966 г.).

Для всей территории Алтае-Саянской области это было время поисков и изучения опорных разрезов с целью выяснения состава и смены во времени комплексов руководящих ископаемых окаменелостей (Покровская, 1954; Вологдин, 1959; Меннер и др., 1960; Щеглов, 1960; Щеглов и др., 1964), время острых дискуссий о месте и последовательности биостратиграфических горизонтов в предложенных схемах нижнекембрийских отложений Алтае-Саянского региона.

В середине 40 – начале 50-х гг. прошлого века появляются работы, принципиально важные для решения вопросов стратиграфии и биостратиграфии нижнего кембрия Тывы. В статьях В.А. Кузнецова (1948) и В.П. Маслова (1947) убедительно доказывается сингенетичное взаимоотношение археоциато-водорослевых известняков с вмещающими их вулканогенными и терригенными толщами. Впервые рассматривается рифогенная природа археоциато-водорослевых известняков нижнего кембрия Тывы. Также было установлено широкое площадное распространение кембрийских отложений в западном, центральном и юго-восточном районах региона.

В.А. Кузнецовым в Центральной Тыве были изучены терригенно-карбонатные толщи на правобережье р. Улуг-Хем, в бассейне р. Баян-Кол и выделена баянкольская свита (Кузнецов, 1946). Археоциаты на этой площади были собраны из разных местонахождений. Сборный комплекс археоциат, по определениям И.Т. Журавлевой, представлен следующими видами: *Archaeolynthus solidimurus*, *Nochoroicyathus directus*, *Erismacoscinus* sp., *Leptosocyathus regularis*, *Formosocyathus tugarinovi*, *Cambrocyathellus robustus*, *Loculicyathus* sp., *Dictyocyathus yavorskii*, *Protopharetra* sp. и др. Возраст этих археоциат был определен от верхов раннего до середины среднего кембрия. Состав комплекса археоциат, в современном понимании, говорит об атдабанском возрасте вмещающих их отложений.

Таким образом, до 1950-х гг. возраст археоциат в Тыве все еще определялся от верхов раннего кембрия и до среднекембрийского (Вологдин, 1931, 1932, 1940а, б; Краснопеева, 1953; и др.). Определяющая роль в пересмотре этого заблуждения принадлежала Н.В. Покровской и Н.С. Зайцеву. Они опубликовали работу, в которой доказали раннекембрийский возраст археоциат и, соответственно, нижнекембрийский возраст вмещающих их пород (Зайцев, Покровская, 1950; и др.). Несколько позже к аналогичному выводу приходит и И.Т. Журавлева. Она пересматривает «среднекембрийский» возраст тывинских археоциат, подтверждает их раннекембрийский возраст и сравнивает с камешковским и санаштыкгольским комплексами Алтае-Саянской области.

Забегая вперед, отметим, что Н.В. Покровская и Н.С. Зайцев по аналогии с ярусными подразделениями нижнего кембрия Сибирской платформы устанавливают в Тыве отложения алданского и ленского ярусов (Покровская, 1959; Зайцев, 1960; Зайцев, Покровская, 1965). На базе изучения трилобитов и археоциат в конкретных непрерывных разрезах в разных регионах Алтае-Саянской складчатой области (Кузнецкий Алатау, Батеневский кряж, Восточный Саян, Горная Шория, Салаир и др.) была разработана уточненная биостратиграфическая схема нижнекембрийских отложений (Репина и др., 1964). Проводить границу в геосинклинальной области между алданским и ленским ярусами по подошве санаштыкгольского горизонта было предложено Н.В. Покровской (1959) и Н.С. Зайцевым (1960).

Базовое понимание последовательной смены комплексов окаменелостей было принято и для Тывы. Однако И.Т. Журавлева в работе (Репина и др., 1964) отмечала, что камешковский комплекс археоциат в районе р. Баян-Кол имеет неотчетливое выражение, но все-таки относит баянкольский комплекс археоциат к верхнеатдабанскому уровню. Такое понимание возраста баянкольского комплекса в стратотипе баянкольской свиты сохраняется вплоть до 70-х гг. прошлого века (Репина и др., 1964; Владимирский, Задорожная, 1970; и др.).

В конце 1950-х–1960-е гг. биостратиграфией и стратиграфией нижнекембрийских отложений Тывы целенаправленно занимается группа геологов ЦОМЭ ВСЕГЕИ под руководством Г.М. Владимирского. Атдабанские отложения кембрия изучались Н.М. Задорожной в Центральной Тыве, на правобережье р. Верхний Енисей, в междуречье Эжим – Баян-Кол, по логу Узун-Саир и в урочище Кызыл-Чира. На этой площади были открыты многочисленные местонахождения археоциат, которые передавались на определения И.Т. Журавлевой. Возраст комплекса археоциат в стратотипе баянкольской свиты в нижнем течении р. Баян-Кол определялся И.Т. Журавлевой как камешковский. Основные положения, разработанные этой группой по стратиграфии нижнего кембрия Тывы, обобщены и как самостоятельный очерк включены в монографию Л.Н. Репиной, В.В. Хоментовского, И.Т. Журавлевой, А.Ю. Розанова (Репина и др., 1964), а также вошли составной частью соответствующих разделов в Геологию СССР, т. XXIX: Тувинская АССР (1966). Однако возраст комплексов археоциат баянкольской свиты в нижнем течении р. Баян-Кол и ряде других точек потребовали уточнения.

На Межведомственном стратиграфическом совещании по составлению унифицированной схемы нижнекембрийских отложений Саяно-Алтайского региона в г. Новосибирске в 1965 г. возникла острая дискуссия при обсуждении состава и последовательности комплексов досанаштыкгольского уровня. Это касалось комплексов археоциат и трилобитов в пределах базаихского и камешковского горизонтов (ныне атдабанского яруса, ранее верхняя часть алданского яруса).

Специалисты по трилобитам доказательно представили четкие различия в комплексах вышеназванных горизонтов, отметили их положение в разрезе и последовательность в пределах атдабанского яруса в современном понимании (Репина и др., 1964; и др.). Специалистам по археоциатам пришлось признать затруднительность нахождения четких критериев различий комплексов археоциат и трилобитов в пограничных слоях базаихского и камешковского горизонтов. В Тыве была отмечена недоизученность комплексов археоциат в пограничных слоях между атдабанским (тогда алданским) и ботомским (тогда ленским) ярусами. В результате долгих дискуссий на этом совещании для алданского яруса была принята схема с компромиссным решением: на уровне алданского яруса было выделено крупное подразделение – боградский горизонт. В его основании отмечены слои без трилобитов, но с находками археоциат, получившие название «белокаменские слои». Выше выделялись «ербинские слои», подразделявшиеся по комплексам трилобитов на слои с *Resimopsis* (внизу) и слои с комплексом *Sajanaspis* (вверху).

На уровне «ербинских слоев» отмечался комплекс археоциат в составе 15 видов. Из них *Archaeolynthus sibiricus*, *Orbicyathus mongolicus*, *Dictyocyathus salairicus*, *Dokidocyathus missarzhevskii* известны из нижней половины базаихского горизонта (нижнего подъяруса атдабанского яруса). *Gordonicyathus howelli*, *Kiyacyathus khomentovskii* встречаются в самых верхних слоях базаихского надгоризонта, а также в переходных слоях от нижнего к верхнему подъярусу атдабанского яруса. И только несколько видов можно использовать для характеристики комплекса археоциат камешковского горизонта (верхнего атдабана): *Carinocyathus bagenovi*, *C. mirabilis* и *Gordonifungia batenensis*. Причем большинство из них пока в разрезах Тывы не известны, за исключением *Carinocyathus mirabilis*, который в разрезе на р. Шивелиг-Хем распространен в пределах санаштыкгольского горизонта (Журавлева и др., 1967). Рассмотренный выше «ербинский» комплекс археоциат по положению в унифицированной схеме должен был характеризовать верхнеатдабанский уровень нижнего кембрия Алтае-Саянской области. Однако его состав, в большей степени повторяющий комплекс археоциат нижнего атдабана, показал недоизученность и недопонимание комплексов верхнеатдабанского уровня не только Тывы, но и всей Алтае-Саянской области. Особенно это касалось комплексов археоциат переходных слоев от базаихского к камешковскому горизонту и др.

После совещания в Новосибирске 1965 г. стали очевидны узловые направления дальнейших исследований. Для атдабанских отложений Тывы они сводились к следующему:

1) к выяснению правомочности использования в Тыве предложенных биостратиграфических подразделений досанаштыкгольского уровня;

2) к выяснению реальности существования в Тыве комплекса археоциат, соответствующих по трилобитам слоям с *Resimopsis*;

3) к необходимости установления истинных соотношений досанаштыкгольских археоциатовых комплексов Тывы с одновозрастными комплексами других районов Алтае-Саянской области.

Второй этап изучения атдабанских отложений и археоциат Тывы завершился выходом в свет «Геологии СССР», т. XXIX: Тувинская АССР (1966) и «Стратиграфии СССР, кембрийская система» (1965). Изучением палеонтологического материала в это время в Тыве занимались ведущие специалисты страны. Трилобиты изучались Н.В. Покровской, Л.Н. Репиной и Н.М. Задорожной, археоциаты – И.Т. Журавлевой, П.С. Краснопеевой, Л.Н. Кашиной, С.В. Чернышевой и др. (Краснопеева, 1955а, б, 1958; Миссаржевский, 1961; Воронин, 1962). История изучения нижнекембрийских окаменелостей в этот период в Тыве подробно рассмотрена в монографиях Н.В. Покровской, И.Т. Журавлевой и других исследователей (Покровская, 1959; Винкман и др., 1962; Владимирский, Задорожная, 1964; Репина и др., 1964; и др.).

Третий этап изучения нижнекембрийских отложений и атдабанских археоциат Тывы приурочен к концу 60-х–90-м гг. прошлого столетия (с 1966 по 1998 г.), когда на слабоизученных площадях северо-востока Тывы проводилось крупномасштабное геологическое картирование. Полученные результаты были опубликованы в «Материалах по геологии АССР» в 1969–1981 гг. Это был период доизучения опорных и типовых разрезов (Владимирский, Задорожная, 1967; Коробейникова, Коробейников, 1967; Конюшков, 1967, 1969; Коробейникова, 1969, 1974, 1975; Журавлева и др., 1969; Репина, 1973; Осадчая, 1976; Винкман и др., 1980). Исследования проводились на качественно новом уровне с большей детальностью сбора окаменелостей, с монографическим описанием руководящих ископаемых организмов (Журавлева и др., 1967; Окунева, Осадчая, 1969; Бородина, 1970, 1974; Чучко и др., 1970; Вологдин, 1977; Фонин, 1983; Гинцингер и др., 1986; Владимирский и др., 1986; Котельников, 1995; Osadchaja, Kotelnikov, 1998; и др.). Возрос интерес к изучению строения

органогенных толщ Центральной Тывы, выполнялись палеоэкологические наблюдения (Задорожная и др., 1973; Задорожная, 1974).

Аналогичные работы проводились и ранее, но получили свое развитие и завершение они именно на третьем этапе исследований. Это относится к фундаментальным исследованиям по опорному разрезу на р. Шивелиг-Хем Восточного Танну-Ола (Журавлева и др., 1967). Комплексное изучение разреза в поле производилось геологами ЦОМЭ ВСЕГЕИ под руководством Н.М. Задорожной. Н.В. Покровская и Н.М. Задорожная изучали нижнекембрийских трилобитов; И.Т. Журавлева, Д.В. Осадчая, Н.М. Родионова – археоциат; З.А. Журавлева исследовала катаграфии и сине-зеленые водоросли; В.Д. Фонин – проблематичные организмы неясного систематического положения (Журавлева и др., 1967).

Результаты этих исследований послужили основанием для создания зональной схемы санаштыкгольского горизонта нижнего кембрия Тывы, заложенной ранее Н.В. Покровской, Н.С. Зайцевым и всеми предыдущими палеонтологами и геологами, о которых говорилось выше. Однако полноценное палеонтологическое обоснование по двум ведущим группам фауны (археоциаты и трилобиты) получено преимущественно для отложений санаштыкгольского и обручевского горизонтов. Этого нельзя сказать об уровне досанаштыкгольских отложений. В разрезе на р. Шивелиг-Хем досанаштыкгольские археоциаты совместно с трилобитами комплекса *Sajanaspis* впервые встречаются только в 5 и 6 пачках. Комплекс археоциат этого уровня характеризует пограничные слои между боградским и санаштыкгольским горизонтами (ныне граница между атдабанским и ботомским ярусами). Археоциаты этого уровня выделены в самостоятельную зону Cyathocricus vladimirskii (Журавлева и др., 1967). В комплексе доминирует зональный вид, он сопровождается *Baikalocyatus* cf. *rossikus* и др.

В работе по стратиграфии и археоциатам Алтае-Саянской области (Осадчая и др., 1979) Д.В. Осадчая оценивает возраст отложений с комплексом археоциат в стратотипе баянкольской свиты по левобережью р. Баян-Кол как нижнеатдабанский – базаихский надгоризонт. Ранее, вплоть до 1970 г., этот комплекс археоциат относился к верхнему атдабану – камешковскому горизонту (Репина и др., 1964; Владимирский, Задорожная, 1970; и др.). Д.В. Осадчая отмечает, что состав археоциат в стратотипе баянкольской свиты по своему составу близок к комплексу археоциат зоны Nochoroicyathus mariinskii Батеневского кряжа. Также отмечается, что на данной площади есть возможность выделения двух очень близких по составу ассоциаций археоциат. Однако в той работе (Осадчая и др., 1979) не приводится и не рассматривается характеристика нижнеатдабанского комплекса археоциат конкретно для отложений Тывы. Данное обстоятельство вызвало у ряда геологов критическое отношение к обоснованию пересмотра возраста баянкольской свиты. Таким образом, возникла необходимость в доизучении этого участка в Тыве.

Коллективом геологов Сибирского научно-исследовательского института геологии, геофизики и минерального сырья (СНИИГГиМСа) в составе А.Б. Гинцингер, А.Ф. Фефелова, М.К. Винкман, С.Л. Тарновского и др. в стратотипе баянкольской свиты был собран представительный комплекс археоциат из многочисленных местонахождений. Определения археоциат производились И.Т. Журавлевой и А.Г. Поспеловым. Был установлен следующий комплекс археоциат: *Archaeolynthus* sp., *A. solidimurus*, *A. nalivkini*, *Nochoroicyathus* sp., *N. amplus*, *N. changainensis*, *N. mariinskii*, *Robustocyathus* sp., *R. polyseptatus*, *R. flexus*, *Rotundocyathus khemtschikensis*, *Orbicyathus* sp., *O. mongolicus*, *Erismacoscinus* sp., *Er. simplex* и др. Этот комплекс встречается во всех местонахождениях, иногда полностью, иногда он сокращается до нескольких форм.

В некоторых местонахождениях, кроме полного, вышеперечисленного комплекса, были встречены *Gordonicyathus gerassimovensis*, *Voroninicyathus* sp., *Ussuricyathus konjushkovi*, *Denacyathus* sp., *Mongolocyathus* sp., *Baikalocyathus* sp. и др. Это позволило И.Т. Журавлевой обособить этот интервал как лону Gordonicyathus gerassimovensis (Гинцингер и др., 1986). Кроме того, в ряде местонахождений были встречены формы, которые дают подсказку, уточняющую возраст вмещающих отложений, это – *Formosocyathus vermiculatus* и др.

По составу и возрасту представленного выше комплекса археоциат были сделаны следующие выводы:

1. «Наборы археоциат, обнаруженные в баянкольской свите, на разных стратиграфических уровнях близки по составу форм, и их в целом можно рассматривать как единый комплекс» (Гинцингер и др., 1986, с. 91).

2. «Этот комплекс похож на ассоциацию археоциат лоны Nochoroicyathus mariinskii верхней половины натальевского горизонта» (Гинцингер и др., 1986, с. 91).

3. «Самые древние находки археоциат в Тыве сделаны приблизительно на том же стратиграфическом уровне, что и в других районах Алтае-Саянской складчатой области» (Гинцингер и др., 1986, с. 102).

Ранее очень близко к перечисленным выше выводам пришли и геологи нашей группы. Мы попытались доизучить распределение археоциат на площади органогенного массива нижней подсвиты баянкольской свиты по р. Баян-Кол. В 1984 г. на уровне известняков с комплексом археоциат лоны Gordonicyathus gerassimovensis Д.В. Осадчая нашла единичные крупные кольцевые формы хорошей сохранности родов *Taylorcyathus*, *Gordonicyathus*, *Thalamocyathus* и *Formosocyathus* на фоне стандартного базаихского комплекса археоциатов. Таким образом дополнился комплекс археоциат вышеназванной зоны и уточнился возрастной диапазон.

Но, что гораздо важнее, в 1990 г. геологи нашей группы Д.В. Котельников и И.В. Коровников в известняках баянкольской свиты в основании разреза на горе Хаиракан обнаружили и изучили переходные слои между кийским и камешковским горизонтами. Впервые для нижнекембрийских отложений Тывы был найден аналог комплекса археоциат подзоны Gordonicyathus subhowelli совместно с трилобитами комплекса *Resimopsis* (кийский горизонт).

В 1970–1980-е гг. стратиграфией нижнекембрийских отложений Тывы занимались Н.С. Бухаров, И.К. Бизюк, В.А. Благонравов, В.А. Габеев, И.М. Кольчиков и др. Исследования и результаты работ по стратиграфии нижнекембрийских отложений (в том числе и атдабанских) Северо-Восточной Тывы являлись на тот период наиболее интересными и значимыми для понимания стратиграфии и биостратиграфии этого труднодоступного и сложного региона. Н.С. Бухаров на основании многочисленных находок археоциат, как своих, так и других геологов, и на базе изучения вещественного состава и литологии мощных вулканогенно-карбонатных толщ, а также анализа материала предыдущих исследователей разработал стратиграфическую основу для нижнего кембрия северо-востока Тывы. Эта работа вошла составной частью в корреляционную стратиграфическую схему, принятую на межведомственном совещании в г. Новосибирске (Решения..., 1983). Биостратиграфическая основа была представлена уже на базе четырехъярусного деления нижнего кембрия Тывы: томмотский, атдабанский, ботомский и тойонский ярусы.

Выделенные Н.С. Бухаровым новые самостоятельные подразделения (серии, свиты, подсвиты) вошли в практику геолого-съемочных работ. Определение археоциат и возраста вмещающих пород производились И.Т. Журавлевой и Л.Н. Кашиной.

На этот период в унифицированных корреляционных стратиграфических схемах для атдабанских отложений использовался «боградский горизонт». В связи с этим к определению возраста отложений и их корреляции в свете современных данных возникли некоторые вопросы, требующие уточнения.

Несмотря на то, что это не относится к атдабанским отложениям Тывы, невозможно не отметить успехи геологов ЕГЭ (г. Кызыл), работавших на крайнем северо-востоке Тывы совместно или под руководством В.Н. Чучко. Это геологи Ю.С. Александровский, В.А. Благонравов, Г.П. Демьянова, О.К. Гречищев, Э.И. Лешаков, О.И. Пятов и многие другие. Им удалось обнаружить и собрать окаменелости археоциат обручевского горизонта (тойонский ярус) Алтае-Саянской области. Комплексы археоциат и трилобитов обручевского горизонта являются одними из лучших маркирующих уровней при корреляции вулканогенных нижнекембрийских образований Тывы с одновозрастными осадочными породами Сибирской платформы и другими регионами.

Если обратиться к схемам корреляции фундаментальной работы «Ярусное расчленение…» (1983), то что же приводится по археоциатам для отложений атдабанского уровня нижнекембрийского разреза Тывы? Только разрез по р. Шивелиг-Хем, только верхи камешковского горизонта – зона по археоциатам Cyathocricus vladimirskii (верхний подъярус атдабанского яруса). Это всего лишь 1/6 часть отложений атдабанского разреза Тывы.

Вывод: все остальное недоработано, проблематично.

Вот с этого нам пришлось начинать.

Глава 2
МЕСТНЫЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ

В данной работе использовался материал, полученный в ходе полевых работ из 6 разрезов (или участков), расположенных в центральной части Тывы (рис. 1). Эти разрезы приурочены к разным структурно-фациальным зонам (СФЗ) (рис. 2). Первые два участка расположены в Центрально-Тувинской зоне. Это участок распространения баянкольской свиты (гора Хаиракан и междуречье Эжим – Баян-Кол). Следующие три разреза находятся в пределах Ондумской зоны, северо-восточнее г. Кызыла, и одно местонахождение археоциат приурочено к Улугойской зоне (Бухаров, 1979).

2.1. ЦЕНТРАЛЬНО-ТУВИНСКАЯ СТРУКТУРНО-ФАЦИАЛЬНАЯ ЗОНА

В некоторых схемах расчленения нижнекембрийских отложений для этой зоны вместо одной баянкольской свиты выделяется три: баянкольская, узунсаирская и акхаимская (Гинцингер и др., 1986; Сосновская и др., 2019). В данной работе взят вариант, в котором установлена только одна свита (рис. 3). Авторы полагают, что три упомянутые выше свиты, можно считать, как и ранее (Репина и др., 1964), пачками баянколькой свиты.

Рис. 1. Месторасположение изученных разрезов: 1 – гора Хаиракан; 2 – нижнее течение р. Баян-Кол; 3 – руч. Вади-Бала; 4 – руч. Бол. Ильчир; 5 – верховья руч. Терактыг-Хем; 6 – участок Кызыл-Таштыгского месторождения

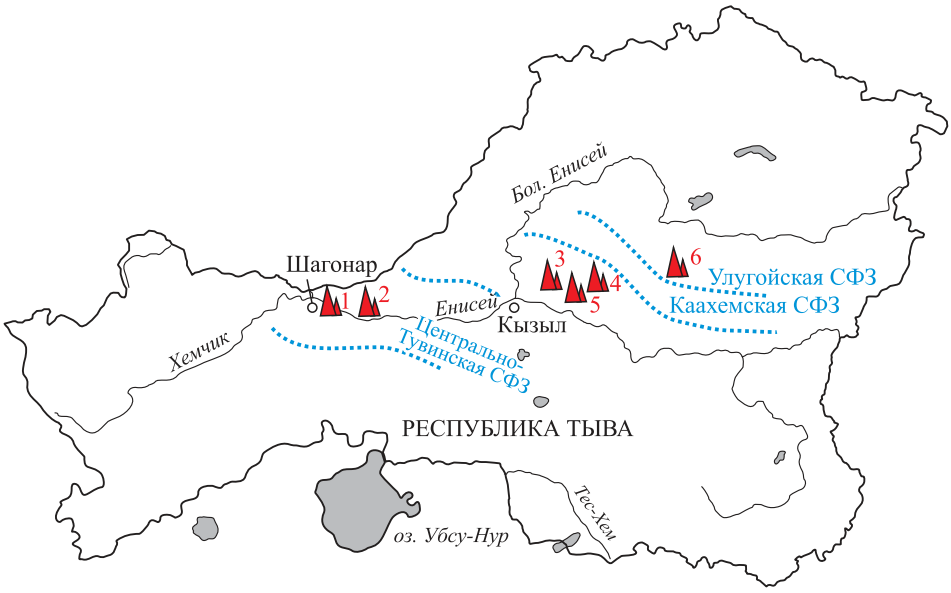


Рис. 2. Местонахождения разрезов и структурно-фациальные зоны: 1 – гора Хаиракан; 2 – нижнее течение р. Баян-Кол; 3 – руч. Вади-Бала; 4 – руч. Бол. Ильчир; 5 – верховья руч. Теректыг-Хем; 6 – участок Кызыл-Таштыгского месторождения

Отдел	Ярус	Надгоризонт/горизонт		Региональные зоны по археоциатам (Решения..., 1983)	Структурно-фациальная зона		
					Центрально-Тувинская (Репина и др., 1964; Решения.., 1983)	Ондумская (Сосновская и др., 2019)	Улугойская (Бухаров, 1979)
Нижний кембрий	Атдабанский	Камешковский		Torosocyathellus torosus	*Баянкольская свита*	*Ильчирская свита*	*Сыынакская свита*
				Nalivkinicyathus cyroflexus (= Porocyathellus cyroflexus)			
		Базаихский	Кийский	Gordonicyathus howelli			
			Натальевский	Nochoroicyathus mariinskii			
	Томмотский		Устькундатский			*Ондумская свита*	*Оттугтайгинская свита*

Рис. 3. Структурно-фациальные зоны Центральной Тывы (атдабанский ярус)

Баянкольская свита. Выделена В.А. Кузнецовым (1946) в Центральной Тыве, на правобережье р. Верх. Енисей. Она распространена в бассейне рек Баян-Кол, Терег, Эжим, Домар-Суг, а также на склонах гор Оттых-Таш и Хаиракан на правобережье Верх. Енисея. Нижняя граница баянкольской свиты тектоническая. Самые древние ее слои не известны. Верхняя граница на баянкольской площади ограничена силурийскими и каменноугольными толщами, трансгрессивно и с угловым несогласием перекрывающие баянкольскую свиту.

Свита сложена преимущественно известково-терригенными породами и подразделяется на три пачки (Репина и др., 1964), которые, вероятно, можно называть подсвитами. Нижняя пачка представлена переслаиванием серых известковистых песчаников с зелеными массивными алевролитами, грязно-зелеными гравелитами. В пачке встречены трилобиты. Мощность пачки – 1410 м. Средняя пачка сложена светло-серыми мраморизованными археоциатовыми известняками, лиловыми и серыми песчаниками с прослоями зеленых массивных алевролитов, лиловыми крупногалечными конгломератами. В пачке встречены многочисленные и разнообразные археоциаты, водоросли. Мощность пачки 1050 м. Верхняя пачка представлена переслаиванием грязно-зеленых гравелитов, песчаников и алевролитов. Мощность пачки 590 м. Общая мощность свиты в нижнем течении р. Баян-Кол 3050 м.

2.2. ОНДУМСКАЯ СТРУКТУРНО-ФАЦИАЛЬНАЯ ЗОНА

Ондумская структурно-фациальная зона отделяется от Улугойской каахемским глубинным разломом. Нижнекембрийские отложения представлены в ней двумя комплексами: вулканогенным и карбонатным (Бухаров, 1979). Первоначально они, как и в Улугойской зоне, были отнесены к туматтайгинской и тапсинской свитам. Однако крупномасштабная съемка 1969–1972 гг. показала, что кембрийские образования Ондумской зоны существенно отличаются от отложений Улугойской зоны. Во-первых, вулканогенные образования Ондумской зоны имеют резко сокращенные мощности (1500–2000 м) и совершенно иной состав. Во-вторых, существенно карбонатный состав пород верхней части ондумского комплекса отложений резко отличен по составу. Поэтому Н.С. Бухаровым в 1979 г. было предложено вулканогенные породы выделить в ондумскую свиту.

Ондумская свита. В составе свиты выделяется две толщи (пачки): нижняя эффузивная и верхняя туфовая. В нижней пачке преобладают риолитовые и дацитовые порфиры, ее мощность 700–1100 м. Верхняя пачка представлена туфами и лавобрекчиями, ее мощность 650–1000 м.

Ильчирская свита. Свита с перерывом залегает на ондумской свите. Подразделяется на две части: нижнюю – туффитовую, и верхнюю – известняковую. В нижней части в основании наблюдаются красноцветные туфоконгломераты, туфогравелиты. Выше присутствуют туффиты, туфопесчаники, линзы рифогенных известняков и туфы. Мощность нижней части колеблется от 200 до 700 м. В верхней части в низах наблюдаются темно-серые известняки, выше они серые, светло-серые. Часто присутствуют латеральные переходы терригенных, грубозернистых осадков и туффитов в известняки. Мощность верхней части 700–1300 м, ильчирской свиты в целом – 1400–2000 м.

2.3. УЛУГОЙСКАЯ СТРУКТУРНО-ФАЦИАЛЬНАЯ ЗОНА

В 50–60-е гг. прошлого столетия в пределах Улугойской зоны нижнекембрийские образования были подразделены на две свиты: нижнюю – тумматтайгинскую, преимущественно вулканогенную, и верхнюю – тапсинскую, в составе которой преобладают осадочные породы. Позднее, в 70-е гг., в процессе производства крупномасштабной геологической съемки Н.С. Бухарову на основе уточнения вещественного состава этих отложений удалось более дробно расчленить эти мощные (более 6000 м) толщи и определить ареалы их распространения. Благодаря находкам местонахождений археоциат удалось уточнить возраст разных частей этих образований (Бухаров, 1979). В составе тумматтайгинской свиты Н.С. Бухаров выделил три толщи: нижнюю – преимущественно вулканогенную, среднюю – сложенную породами с преобладанием лав и туфов кислого состава, верхнюю – терригенную, представленную породами осадочного происхождения (известняки, песчаники, сланцы) с туфоконгломератами, туфами и вулканитами среднего состава. Вулканогенные толщи (нижняя и средняя) объединены Н.С. Бухаровым в оттугтайгинскую свиту, по названию хр. Оттуг-Тайга, где она имеет широкое распространение. Соответственно, эти две вулканогенные толщи были выделены как нижняя и верхняя подсвиты (Бухаров, 1979).

Оттугтайгинская свита. В нижней подсвите оттугтайгинской свиты Н.С. Бухаров выделял три пачки, согласно сменяющие друг друга по разрезу снизу вверх:

1) туфогенная пачка мощностью 1150 м представлена чередованием туфов, порфиринов (до 30–52 %), кварцевых альбитофиров (до 40 %), реже диабазовых порфиринов;

2) «пестрая» пачка мощностью 1600 м представлена чередованием лав кислого и основного состава. Преобладают базальтовые порфириты (до 42 %) и кварцевые альбитофиры (до 33 %), реже кремнистые сланцы (до 15 %) и др.;

3) «верхняя порфиритофая» пачка мощностью 1400 м. Преобладают андезито-базальтовые порфириты (до 90–95 %) с маломощными линзами известняков.

Н.С. Бухаровым археоциаты обнаружены в четырех точках туфогенной части разреза (пачка 1), а также в линзах известняков в пачке 3.

В линзах известняков обнаружены следующие археоциаты: *Arhaeolynthus* sp., *Dokidocyathus* ex gr. *missarzhevskii*, *Nochoroicyathus chassaetuensis*, *N. speranskii*, *N. arteintervallum*, *Rotundocyathus khemtschikensis*, *Robustocyathus polyseptatus*, *Robustocyathus* sp., *Asterocyathus* sp., *Erismacoscinus* sp., *Cambrocyathellus* sp., *Dictyocyathus* sp. Возраст вмещающих отложений определен И.Т. Журавлевой как базаихско-камешковский.

Сыынакская свита. Отложения верхней, преимущественно вулканогенно-осадочной части нижнекембрийского разреза, который ранее относился к тапсинской свите, лучше всего представлены на правобережье р. Сыынак. По предложению Н.С. Бухарова они получили название «сыынакская свита» (Бухаров, 1979). В основании свиты отмечается мощный горизонт туфоконгломератов (150 м), залегающий несогласно на верхах оттугтайгинской свиты. Сыынакская свита подразделяется на две подсвиты: нижнюю и верхнюю.

Нижняя подсвита (1100–1450 м), в свою очередь, подразделяется на две пачки: нижнюю и верхнюю. Нижняя пачка (750 м) – туфоконгломератовая, включает до 40 % известняков; остальные компоненты пачки – туфы, туффиты, эффузивы кислого состава и порфириты, встречаются в подчиненном количестве. Верхняя пачка (300–700 м) сложена преимущественно порфиритами (до 45 %), в составе пачки подчиненное значение имеют эффузивы кислого состава, туфы, туффиты, хлоритовые сланцы, известняки и кварциты. По замечанию Н.С. Бухарова, как для нижней, так и для верхней пачки характерна резкая фациальная изменчивость по латерали.

Нижний комплекс археоциат из базальных туфоконгломератов сыынакской свиты, по определению И.Т. Журавлевой, состоит из *Dokidocyathus massarzhevskii*, *Dokidocyathus* sp., *Nochoroicyathus arteintervallum*, *Robustocyathus khetschikensis*, *Robustocyathus* sp., *Erismacoscinus* sp., *Cambrocyathellus* sp., *Loculicyathus* sp. По составу входящих в комплекс форм он близок к комплексу археоциат из известняковых линз оттугтайгинской свиты. Таким образом, в разрезе оттугтайгинской свиты и в основании сыынакской свиты в районе Кызыл-Таштыгского месторождения имеются комплексы археоциат, которые, с некоторой долей условности, могут быть определены как более древние, чем комплексы археоциат зоны Nochoroichyathus mariinskii. В результате была выделены слои с *Nochoroicyathus – Dokidocyathus subregularis* в основании базаихского надгоризонта атдабанского яруса Тывы.

Верхняя подсвита (500–900 м) отличается от нижней преобладанием осадочных пород, также подразделяется на две пачки: нижнюю и верхнюю. Нижняя пачка песчано-сланцевая, представлена лиловыми песчаниками, алевролитами, известняками, туффитами, углисто-кремнистыми сланцами, ее мощность до 500 м. Верхняя пачка состоит из андезитовых порфиритов, их туфобрекчий, кремнистых сланцев с песчаниками, туффитов с линзами известняков, ее мощность 400 м. Общая мощность сыынакской свиты в районе хр. Тумат-Тайга 2000–2350 м.

Глава 3
ОПИСАНИЕ РАЗРЕЗОВ

3.1. ЦЕНТРАЛЬНО-ТУВИНСКАЯ СТРУКТУРНО-ФАЦИАЛЬНАЯ ЗОНА

3.1.1. Участок горы Хаиракан

Гора Хаиракан расположена на левом берегу р. Верх. Енисей, в 5 км ниже по течению от пос. Хайыракан (рис. 4).

Участок горы Хаиракан представляет собой синклинальную складку, крылья которой сложены органогенными известняками баянкольской свиты. В ядре складки присутствуют конгломераты эжимской свиты. Было изучено несколько разрезов (рис. 5), пересекающих разные части участка горы Хаиракан. Ниже приведены описания четырех из них.

Разрез 2. Баянкольская свита (рис. 6).

Пачка 1. Представлена известняками, в разной степени плитчатыми. В пределах этой пачки выделяются следующие слои:

1. Известняки черные тонкоплитчатые. В слое наблюдаются обломки трилобитов и мелкораковинной фауны (обр. 5013/1-3). Видимая мощность 19,5 м;

2. Известняки темно-серые, плитчатые, местами тонкоплитчатые. Наблюдаются небольшие прослои серых органогенных известняков – биогермные пласты. В слое найдены археоциаты *Baikalocyathus rossicus* (Zhur.), *Kellericyathus nelliae* (Osad.), *Tennericyathus veronicae* Osad., *Tenn. uricus*, *Tenn. rarus* (Osad.), *Taylorcyathus* sp. и др. (обр. 5013/4; 5013/5). Мощность слоя 65,8 м;

3. Известняки светло-серые, органогенные, плитчатые. Наблюдаются биостромные пласты. Встречены археоциаты *Kellericyathus nelliae* (Osad.), *Tennericyathus veronicae* Osad., *T. uricus* (Vol.), *T. rarus* (Osad.), *Taylorcyathus* sp., *Carpicyathus* sp., *Tumuliolynthus* sp., *Erismacoscinus stepanovi* (Osad.), *Dokidocyathus* sp., *Nochoroicyathus* sp. и др. (обр. 5013/6). Мощность слоя 15 м;

4. Известняки темно-серые органогенные, грубоплитчатые, биостромные пласты. Мощность 18,8 м;

Рис. 4. Гора Хаиракан (фото Д.А. Токарева)

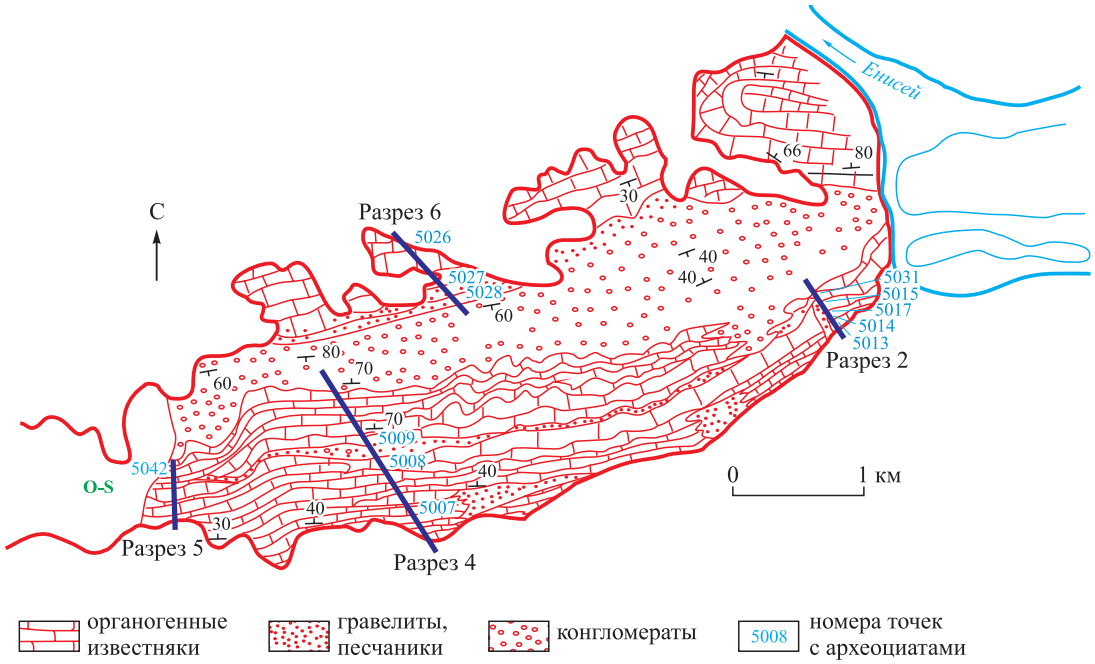


Рис. 5. Геологическая схема горы Хаиракан и изученные разрезы баянкольской свиты

5. Известняки серые, плитчатые. Встречены археоциаты *Carpicyathus* sp., *Tumuliolynthus* sp., *Erismacoscinus stepanovi* (Osad.), *Dokidocyathus* sp., *Nochoroicyathus* sp., *Rotundocyathus* ex gr. *laevigatus* (Vol.) (обр. 5014/1). Мощность слоя 5 м;

6. Известняки светло-серые, органогенные, грубоплитчатые. Встречаются биостромные пласты. В верхней части слоя встречены археоциаты *Kellericyathus nelliae* (Osad.), *Tennericyathus veronicae* Osad., *Tenn. uricus* (Vol.), *Tenn. rarus* (Osad.), *Taylorcyathus* sp. и др. (обр. 5014/2). Мощность слоя 16 м;

7. Известняки серые, плитчатые. Встречены археоциаты *Dokidocyathus* sp., *Nochoroicyathus* sp., *Rotundocyathus laevigatus* (Vol.) (обр. 5014/3). Мощность слоя 7 м.

Пачка 2. Сложена органогенными известняками. Наблюдаются биогермные массивы, биостромы, единичные биогермы. Также встречаются прослои оолитовых известняков, песчаники, гравелиты. В пределах этой пачки выделяются следующие слои:

8. Известняки серые, массивные, наблюдаются единичные биогермы. Встречены археоциаты *Taylorcyathus* sp., *Carpicyathus* sp., *Tumuliolynthus* sp., *Erismacoscinus stepanovi* (Osad.) (обр. 5017-4). Мощность слоя 2 м;

9. Известняки темно-серые, оолитовые, волнистослоистые. В слое встречены археоциаты *Dokidocyathus* sp., *Nochoroicyathus* sp., *Rotundocyathus laevigatus* (Vol.), *Sibirecyathus* sp. и др. (обр. 5015-1). Видимая мощность слоя 10 м;

10. Порфириты, дайка. Мощность 11 м;

11. Песчаники известковистые с прослоями известняков и алевролитов. Наблюдаются единичные биогермы. Видимая мощность слоя 11 м;

12. Известняки серые, местами брекчированные, прослои известковистых песчаников, гравелитов. Наблюдаются единичные биогермы. Встречены археоциаты *Inessocyathus pseudotichus* (Vol.), *Sibirecyathus* ex gr. *naletovi* Vol., *Erismacoscinus dgadanensis* (Vol.) (обр. 5015-7, 8,9). Мощность слоя 17,6 м;

13. Известняки серые, плитчатые, волнистослоистые. В слое встречены археоциаты *Dokidocyathus* sp., *Nochoroicyathus* sp., *Rotundocyathus laevigatus* (Vol.), *Sibirecyathus* sp., *Inessocyathus pseudotichus* (Vol.), *Sibirecyathus* ex gr. *naletovi* Vol., *Erismacoscinus dgadanensis* (Vol.) (обр. 5015-11). Мощность слоя 6 м;

14. Известняки оолитовые, песчаники известковистые, прослои алевролитов. Наблюдаются единичные биогермы. Мощность слоя 24,3 м;

15. Известняки серые органогенные массивные и грубоплитчатые, биогермные массивы и биостромные пласты. Встречены археоциаты *Nochoroicyathus* sp., *Rotundocyathus* ex gr. *laevigatus* (Vol.), *Sibirecyathus* sp., *Inessocyathus pseudotichus* (Vol.) (обр. 5031, 5031-1). Мощность слоя 20 м. Выше залегает толща конгломератов (эжимская свита).

Отдел	Ярус	Надгоризонт/ горизонт	Зона	Свита	Пачка	Слой	Литология	Мощность, м	Номер образца	Краткая литологическая характеристика
Нижний кембрий	Атдабанский	Камешковский	Nalivkinicyathus cyroflexus	Баянкольская	2	15		20	5031-1 5031	Известняки серые органогенные массивные и грубоплитчатые, биогермные массивы и биостромные пласты. Встречены археоциаты (см. текст)
						14		24,3		Известняки оолитовые, песчаники известковистые, прослои алевролитов
						13		6	5015-11	Известняки серые, плитчатые, волнистослоистые. Встречены археоциаты (см. текст)
						12		17,6	5015-9 5015-8 5015-7	Известняки серые, местами брекчированные, прослои известковистых песчаников, гравелитов. Встречены археоциаты (см. текст)
						11		11		Песчаники известковистые с прослоями известняков и алевролитов
						10		11		Порфириты, дайка
						9		10	5015-1	Известняки темно-серые, оолитовые, волнистослоистые. Встречены археоциаты (см. текст)
						8		2	5014-4	Известняки серые, массивные, наблюдаются единичные биогермы. Встречены археоциаты
					1	7		7	5014-3	Известняки серые, плитчатые. Встречены археоциаты
						6		16	5014-2	Известняки светло-серые, органогенные, грубоплитчатые. Встречаются биостромные пласты. Встречены археоциаты (см. текст)
						5		5	5014-1	Известняки серые, плитчатые. Встречены археоциаты
						4		18,8		Известняки темно-серые органогенные, грубоплитчатые, биостромные пласты
						3		15	5013-6	Известняки светло-серые, органогенные, плитчатые. Наблюдаются биостромные пласты. Встречены археоциаты (см. текст)
						2		65,8	5013-5 5013-4	Известняки темно-серые, плитчатые, местами тонкоплитчатые. Наблюдаются небольшие прослои серых органогенных известняков – биогермные пласты. Встречены археоциаты (см. текст)
						1		19,5		Известняки черные, тонкоплитчатые. В слое наблюдаются обломки трилобитов и мелкораковинной фауны

Рис. 6. Стратиграфический разрез, гора Хаиракан (разрез № 2)

Отдел	Ярус	Надгоризонт/ горизонт	Зона	Свита	Пачка	Литология	Мощность, м	Номер образца	Краткая литологическая характеристика и находки археоциат
Нижний кембрий	Атдабанский	Камешковский	Nalivkinicyathus cyroflexus	Баянкольская	5		242	5009-1 5009-2 5008-4 5008-4a	Известняки органогенные, светло-серые, розоватые, красноцветные с единичными археоциатами, биогермы глыбовой формы. Известняки, вмещающие биогермы, часто песчанистые, с комковатой текстурой. Археоциаты: *Carpicyathus* sp., *Tumuliolynthus* sp., *Erismacoscinus stepanovi* (Osad.), *Dokidocyathus* sp., *Nochoroicyathus* sp., *Rotundocyathus* ex gr. *laevigatus* (Vol.), *Sibirecyathus* sp., *Inessocyathus pseudotichus* (Vol.), *Sibirecyathus* ex gr. *naletovi*, *Erismacoscinus dgadanensis* (Vol.) и др.
					4		29		Песчаники грязно-зеленые, известковистые, гравелиты, тонкоплитчатые
					3		173	5008-6 5008-5 5008-7	Известняки органогенные, серые, светло-серые, массивные. Археоциаты: *Baikalocyathus rossicus* (Zhur.), *Kellericyathus nelliae* (Osad.), *Tennericyathus veronicae* Osad., *T. uricus*, *T. rarus* (Osad.), *Taylorcyathus* sp., *Carpicyathus* sp., *Tumuliolynthus* sp., *Erismacoscinus stepanovi* (Osad.), *Dokidocyathus* sp. и др.
		Базаихский	Gordonicyathus gerassimovensis (слои с *Thalamocyathus – Stapicyathus*)		2		143,6	5007-9 5007-8 5007-7 5007-6 5007-5 5007-4 5007-3 5007-2	Известняки органогенные, серые, реже светло-серые, грубоплитчатые, биостромные пласты. Археоциаты: *Gordonicyathus* ex. gr. *howelli* (Vol.), *Thalamocyathus* sp., *Leptosocyathus* sp., *Baikalocyathus* sp., *Stapicyathus* sp., *Degeletticyathus bucharovi* Koteln., *Nochoroicyathus amplus* (Vol.), *N. certus* (Vol.), *N. ottychtaschensis* (Vol), *Orbicyathus contortus* Vol., *Dokidocyathus* sp., *Archaeolyntus* sp.
					1		>30		Известняки серые, плитчатые

Рис. 7. Стратиграфический разрез, гора Хаиракан (разрез № 4)

Разрез 4. Баянкольская свита (рис. 7).

Пачка 1. Известняки серые, плитчатые. Видимая мощность более 30 м.

Пачка 2 (рис. 8). Известняки органогенные, серые, реже светло-серые, грубоплитчатые, биостромные пласты. Найдены археоциаты *Gordonicyathus howelli* (Vol.), *Thalamocyathus* sp., *Leptosocyathus* sp., *Baikalocyathus* sp., *Stapicyathus* sp., *Degeletticyathus bucharovi* Koteln., *Nochoroicyathus amplus* (Vol.), *N. certus* (Vol.), *N. ottychtaschensis* (Vol.), *Orbicyathus contortus* Vol., *Dokidocyathus* sp., *Archaeolyntus* sp. (обр. 5007/2-9). Мощность 143,6 м.

Пачка 3. Известняки органогенные, серые, светло-серые, массивные. Археоциаты: *Baikalocyathus rossicus* (Zhur.), *Kellericyathus nelliae* (Osad.), *Tennericyathus veronicae* Osad., *T. uricus*, *T. rarus* (Osad.), *Taylorcyathus* sp., *Carpicyathus* sp., *Tumuliolynthus* sp., *Erismacoscinus stepanovi* (Osad.), *Dokidocyathus* sp. и др. (обр. 5008/5-7). Мощность 173 м.

Пачка 4. Песчаники грязно-зеленые, известковистые, гравелиты, тонкоплитчатые. Мощность 29 м.

Пачка 5. Известняки органогенные, светло-серые, розоватые, красноцветные с единичными археоциатами, биогермы глыбовой формы. Известняки, вмещающие биогермы, часто песчанистые, с комковатой текстурой. Археоциаты: *Carpicyathus* sp., *Tumuliolynthus* sp., *Erismacoscinus stepanovi* (Osad.), *Dokidocyathus* sp., *Nochoroicyathus* sp., *Rotundocyathus laevigatus* (Vol.), *Sibirecyathus* sp., *Inessocyathus pseudotichus* (Vol.), *Sibirecyathus* ex gr. *naletovi* (Vol.), *Erismacoscinus dgadanensis* (Vol.) и др. (обр. 5008-4; 5009-1,2). Мощность 242 м. Выше залегает толща конгломератов (эжимская свита).

Разрез 5. Баянкольская свита (рис. 9).

Пачка 1. Известняки белые, светло-серые, массивные и грубоплитчатые. Наблюдаются биогермные массивы куполовидной формы и биостромные пласты. Видимая мощность более 100 м.

Пачка 2. Известняки темно-серые, волнистослоистые. Мощность 20 м.

Пачка 3. Известняки органогенные, серые, массивные. Биогермные массивы куполовидной формы, биостромные пласты. Мощность 140 м.

Пачка 4. Песчаники известковистые, серые и темно-серые, плитчатые в основании, с гравелитовым материалом, в верхней части пачки комковатые с единичными биогермами. В слое встречены археоциаты *Kellericyathus nelliae* (Osad.), *Tennericyathus veronicae* Osad., *Tenn. uricus* (Vol.), *Tenn. rarus* (Osad.), *Taylorcyathus* sp., *Carpicyathus* sp., *Tumuliolynthus* sp., *Erismacoscinus stepanovi* (Osad.), *Dokidocyathus* sp., *Nochoroicyathus* sp., *Rotundocyathus* ex gr. *laevigatus* (Vol.), *Sibirecyathus* sp., *Inessocyathus pseudotichus* (Vol.) и др. (обр. 2042-1,2,3,4). Мощность 83 м.

Пачка 5. Известняки органогенные, светло-серые, серые, розовато-серые, грубоплитчатые. Биостромные пласты. Видимая мощность более 180 м.

Рис. 8. Гора Хаиракан, органогенные известняки, пачка 2, разрез 4 (фото авторов)

Отдел	Ярус	Надгоризонт/ горизонт	Зона	Свита	Пачка	Слой	Литология	Мощность, м	Номер образца	Краткая литологическая характеристика и находки археоциат
Нижний кембрий	Атдабанский	Камешковский	Nalivkinicyathus cyroflexus	Баянкольская	5	8		>180		Известняки органогенные, светло-серые, серые, розовато-серые, грубоплитчатые
					4	4–7		83	2042-4 2042-3 2042-2 2042-1	Песчаники известковистые, серые и темно-серые, плитчатые в основании, с гравелитовым материалом, в верхней части пачки комковатые с единичными биогермами. Археоциаты: *Kellericyathus nelliae* (Osad.), *Tenneri-cyathus veronicae* Osad., *Tenn. uricus, Tenn. rarus* (Osad.), *Taylorcyathus* sp., *Carpicyathus* sp., *Tumuliolynthus* sp., *Erismacoscinus stepanovi* (Osad.), *Dokidocyathus* sp., *Nochoroicyathus* sp., *Rotundo-cyathus* ex gr. *laevigatus* (Vol.), *Sibirecyathus* sp., *Inessocyathus pseudotichus* (Vol.) и др.
					3	3		140		Известняки органогенные, серые, массивные. Биогермные массивы куполовидной формы, биостромные пласты
					2	2		20		Известняки темно-серые, волнистослоистые
					1	1		>100		Известняки белые, светло-серые, массивные и грубоплитчатые. Наблюдаются биогермные массивы куполовидной формы и биостромные пласты

Рис. 9. Стратиграфический разрез, гора Хаиракан (разрез № 5)

Отдел	Ярус	Надгоризонт/ горизонт	Зона	Свита	Пачка	Литология	Мощность, м	Номер образца	Краткая литологическая характеристика и находки археоциат
Нижний кембрий	Атдабанский	Камешковский	Nalivkinicyathus cyroflexus	Баянкольская	2		129,5	5028 5027-2 5027-1	Известняки серые, песчанистые, иногда оолитовые, в основании пачки комковатые. Встречаются редкие единичные биогермы с археоциатами. Археоциаты: *Kellericyathus nelliae* (Osad.), *Tennericyathus veronicae* Osad., *T. uricus, T. rarus* (Osad.), *Taylorcyathus* sp., *Carpicyathus* sp., *Tumuliolynthus* sp., *Erismacoscinus stepanovi* (Osad.), *Dokidocyathus* sp., *Nochoroicyathus* sp., *Rotundocyathus* ex gr. *laevigatus* (Vol.), *Sibirecyathus* sp., *Inessocyathus pseudotichus* (Vol.), *Sibirecyathus* ex gr. *naletovi*, (Vol.) *Erismacoscinus dgadanensis* (Vol.) и др.
					1		>280	5026-1 5026-2	Известняки органогенные, светло-серые, массивные. Биогермный массив с грубыми облекающими слоями. Археоциаты: *Baikalocyathus rossicus* (Zhur.), *Kellericyathus nelliae* (Osad.), *Tennericyathus veronicae* Osad., *T. uricus, T. rarus* (Osad.), *Taylorcyathus* sp., *Carpicyathus* sp., *Tumuliolynthus* sp., *Erismacoscinus stepanovi* (Osad.), *Dokidocyathus* sp., *Nochoroicyathus* sp., *Rotundocyathus* ex gr. *laevigatus* (Vol.) и др.

Рис. 10. Стратиграфический разрез, гора Хаиракан (разрезе № 6)

Разрез 6. Баянкольская свита (рис. 10).

Пачка 1. Известняки органогенные, светло-серые, массивные. Биогермный массив с грубыми облекающими слоями. Встречены многочисленные археоциаты *Baikalocyathus rossicus* (Zhur.), *Kellericyathus nelliae* (Osad.), *Tennericyathus veronicae* Osad., *T. uricus*, *T. rarus* (Osad.), *Taylorcyathus* sp., *Carpicyathus* sp., *Tumuliolynthus* sp., *Erismacoscinus stepanovi* (Osad.), *Dokidocyathus* sp., *Nochoroicyathus* sp., *Rotundocyathus* ex gr. *laevigatus* (Vol.) и др. (обр. 5026-1,2). Видимая мощность более 280 м.

Пачка 2. Известняки серые, песчанистые, иногда оолитовые, в основании пачки комковатые. Встречаются редкие единичные биогермы с археоциатами *Kellericyathus nelliae* (Osad.), *Tennericyathus veronicae* Osad., *T. uricus* (Vol.), *T. rarus* (Osad.), *Taylorcyathus* sp., *Carpicyathus* sp., *Tumuliolynthus* sp., *Erismacoscinus stepanovi* (Osad.), *Dokidocyathus* sp., *Nochoroicyathus* sp., *Rotundocyathus laevigatus* (Vol.), *Sibirecyathus* sp., *Inessocyathus pseudotichus* (Vol.), *Sibirecyathus* ex gr. *naletovi* Vol., *Erismacoscinus dgadanensis* (Vol.) и др. (обр. 5027-1,2; 5028). Мощность 129,5 м. Выше залегает толща конгломератов (эжимская свита).

3.1.2. Левобережье р. Баян-Кол

Разрез расположен на левом берегу р. Баян-Кол (правый приток Енисея) примерно в 5 км от устья (рис. 11). Здесь баянкольская свита смята в узкие складки широтного простирания и осложнена разломами. На этом участке вскрывается довольно мощная конгломерато-карбонатная толща. Карбонаты этой толщи имеют органогенное происхождение. Вмещающей породой являются крупногалечные конгломераты, гравелиты, песчаники и алевролиты. Карбонатная – рифогенная толща имеет сложное строение. В ее составе выделяются биогермные различные образования: калиптры, биостромы, биогермные пласты и др.

Баянкольская свита.

Пачка 1. Самые древние карбонатные породы имеют место в северной части участка. Здесь в почти вертикально залегающих светло-серых известняках (рис. 12), для которых вмещающими породами являются зеленые крупногалечные конгломераты, сцементированные гравелито-песчаным материалом, встречены археоциаты *Archaeolynthus* sp., *Dokidocyathus bogradiensis* Osad., *Nochoroicyathus certus* (Vor.), *Nochoroicyathus chassactuensis* (Vol.), *Nochoroicyathus concinnus* (Vor.), *Nochoroicyathus incertus* Koteln. sp. n., *Rotundocyathus* sp., *Degeletticyathus* sp., *Erismacoscynus subtilis* (Vol.), *Erismacoscinus simplex* Vol., *Cambrocyathellus kundabus* (Roz.) и др., а также единственный экземпляр с микропористой оболочкой – *Pretiosocyathus toltschiensis* Osad. В какой-то мере этот комплекс близок к каратальскому добазаихскому комплексу археоциат. Мощность пачки около 150 м.

Пачка 2. Выделяется в средней части органогенных образований. Красноцветные карбонатные породы (рис. 13).

По существу строение известняков этой части представлено биоритмитом мощностью 170 м, где фаунистически охарактеризованным слоям принадлежит нижняя половина постройки. Комплекс археоциат из этой пачки был собран Д.В. Осадчей в 1983 г. Определение комплекса было сделано совместно с Д.В. Котельниковым. В пределах пачки выделено три уровня. Нижний содержит самый богатый и разнообразный комплекс археоциат. Здесь встречены все перечисленные ранее формы, принадлежащие родам *Nochoroicyathus*, *Archaeolynthus*, *Dokidocyathus*. Кроме перечисленных форм, в комплексе появляются *Archaeolynthus sibiricus* (Toll), *Nochoroicyathus camptophragmus* (Vol.), *Nochoroicyathus mariinskii* Zhur., *Orbicyathus mongolicus* (Vol.), *Robertocyathus* sp.,

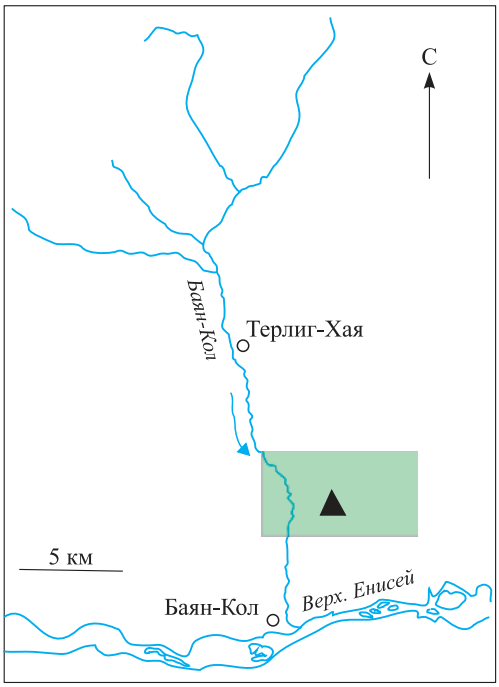


Рис. 11. Месторасположение разреза в нижнем течении р. Баян-Кол (прямоугольником показан участок распространения органогенных известняков, треугольник – местоположение разреза)

Рис. 12. Органогенные известняки, пачка 1, разрез в нижнем течении р. Баян-Кол (фото авторов)

Рис. 13. Красноцветные известняки с археоциатами, пачка 2, разрез в нижнем течении р. Баян-Кол (фото авторов)

Robustocyathus polyseptatus (Vol.), *Pretiosocyathus toltschiensis* Osad., *Natalijecyathus vadibalensis* Koteln., *Erismacoscinus subtilis* (Vol.), *Erismacoscinus simplex* Vol., *Alataucyathus jaroschevitschi* Zhur., *Alataucyathus bajangolicus* Koteln. sp. n., *Cambrocyathellus* и др.

В средней части пачки отмечается первое появление новых видов рода *Retecoscinus*, рода *Sibirecyathus*, появлятся новый вид рода *Alataucyathus – Alataucyathus verschkovskaja*. Среди неправильных археоциат впервые проявились виды *Cambrocyathellus voznesenskii* и др. Также здесь встречены *Arhaeolynthus nalivkini* Vol., *Tumuliolynthus tubexternus* (Vol.), *Nochoroicyathus amplus* (Vol.), *N. chanqainensis*, *N. certus* (Vor.), *N. ottychtaschensis* (Vol.), *N. chassactuensis* (Vol.), *N. concinnus* (Vor.), *Orbicyathus monqolicus* Vol., *Rotundocyathus khemtshikensis* (Vol.), *Robustocyathus polyseptatus* (Vol.), *Erismacoscinus subtilis* (Vol.), *Er. simplex* Vol., *Alataucyathus jaroschevitchi* Zhur. и др.

В верхней части пачки встречены археоциаты *Gordonicyathus howelli* (Vol.), *G. gerassimovensis* (Vol.), *Thalamocyathus* sp., *Taylorcyathus tersiensis* (Vol.), *Formosocyathus obruchevi* (Vol.), *F. alabini* Zhur., *Stapicyathus* sp., *Alataucyathus magnus* Koteln. sp. n. и редкие «неправильные» археоциаты.

3.2. ОНДУМСКАЯ СТРУКТУРНО-ФАЦИАЛЬНАЯ ЗОНА

3.2.1. Разрез по руч. Вади-Бала

Расположен по правому борту руч. Вади-Бала, в 500 м ниже слияния двух составляющих ручья, от контакта оолитовых известняков и перекрывающих их массивных водорослевых известняков (рис. 14).

Ильчирская свита (рис. 15).

Пачка 1. Известняки пизолит-оолитовые, доломитистые, светло-серые, желтые, толстослоистые. Редкие коренные выходы и высыпки (обр. 225-2). Мощность около 200 м.

Пачка 2. Известняки доломитизированные, массивные, водорослевые, серые, розовые, красные, белые. Слагают биогермы размером до 1–2 м. Между биогермами находятся известняковые брекчии – обломки тех же водорослевых известняков размером 2–15 см, сцементированные тонкозернистым карбонатом, белым кальцитом (обр. 226-1). Мощность около 100 м.

Пачка 3. Известняки доломитизированные, массивные, археоциатово-водорослевые, белые, серые, вишневые, также с известняковыми брекчиями. Археоциаты встречаются в отдельных биогермах, размер которых от 0,5 до 1 м. Встречаются очень редко и слоистые водорослевые известняки (слоистость от 0,1 до 1,0 м), слабоглинистые. Мощность около 150 м. В нижней части пачки (обр. 226-5а, 6а, 7а, 8, 9) определены: *Archaeolynthus* sp., *Nochoroicyathus ottychtaschensis* (Vol.), *Nochoroicyathus concinnus* (Vor.), *N. directus* (Vol.), *N. facilis*, *N. chassactuensis* (Vol.), *N. difficilis* Koteln. sp. n., *N. incertus* Koteln., sp. n., *Rotundocyathus* ex gr. *salebrosus* (Vol.), *R. tapsaensis* Koteln., *Dokidocyathus* sp., *Degeletticyathus bucharovi* Koteln., *D. postremus* Koteln., *Tumuliolynthus musatovi* (Zhur.), *Carpicyathus* sp., *Pretiosocyathellus tiltschiensis* Osad., *Pretiosocyathus sergunenkovi* Koteln., *Torosocyathellus osadchayae* Koteln., *Natalijecyathus vadibalensis* Koteln., *Alataucyathus magnus* Koteln., sp. n., *Alconeracyathus* sp., *Dictyocyathus* sp., *D. lepidus* Fon., *Cambrocyathellus neiburgianus* (Vol.), *Cambrocyathellus* sp., *C. tuberculatus* (Vol.), *C. similiseptus* (Vol.), *Dictyosycon radiates* Zhur., *Neoloculicyathus* sp., *Archaeopharetra marginatus* Fonin.

В верхней части пачки (обр. 226-15, 226-21) определены те же формы, к которым добавляются: *Scolerocyathus floridus* (Vor.), *Carpicyathus singularis* Koteln., *Carpicyathus* sp., *Bipallicyathus* cf. *manifestus* A. Zhur., *Jacutocarinus splendens* Koteln., *Nochoroicyathus* sp., *Dictyocyathus smoljaninovae* (Vol.), *Cambrocyathellus tuberculatus* (Vol.), *Inessocyathus* sp.

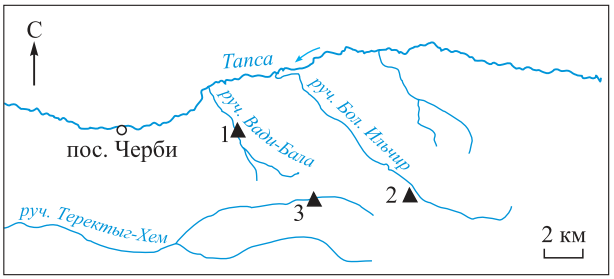


Рис. 14. Месторасположение разрезов Ондумской структурно-фациальной зоны (черные треугольники: 1 – разрез по руч. Вади-Бала; 2 – разрез по руч. Бол. Ильчир; 3 – разрез по руч. Теректы-Хем)

Отдел	Ярус	Надгоризонт/ горизонт	Зона	Свита	Пачка	Литология	Мощность, м	Номер образца	Краткая литологическая характеристика и находки археоциат
Нижний кембрий	Атдабанский	Камешковский	Nalivkinicyathus cyroflexus	Ильчирская	4		>150	226-22	Туфы, туффиты, редко дацитовые порфириты, грязно-бурого серого, зеленовато-серого цвета, с линзами водорослевых и археоциатово-водорослевых серых массивных доломитизированных известняков. Археоциаты: *Dokidocyathus* sp., *Nochoroicyathus changaiensis* (Vol.), *N. tenuis* (Vol.), *N. difficilis Kotelnikov* sp. n., *Orbicyathus contortus* Vor., *Rotundocyathus salebrosus* (Vol.), *R. chemtschikensis* (Vol.), *Stapicyathus* sp., *Irinarcyathus* ex gr. *optimus* Osad., *Formosocyathus tugarinovi* (Vol.), *F. obrutschevi* (Vol.), *F. inessae* Osad., *Gordonicyathus howelli* (Vol.), *Gordonicyathus* sp., *Baikalocyathus rossicus* (Zhur.), *Leptosocyathus* sp., *Degeletticyathus bucharovi, Erismacoscinusstepanovi* (Osad.) и др.
		Базаихский	Noch. mariinskii – Dictyosyconradiatus (подзона Nataliecyathus vadibalaensis)		3		150	226-15; 226-21 226-5а, 6а, 7а, 8, 9	Известняки доломитизированные, массивные, археоциатово-водорослевые, белые, серые, вишневые, также с известняковыми брекчиями. Археоциаты: *Scolerocyathus floridus* (Vor.), *Carpicyathus singularis* Koteln., *Bipallicyathus* cf. *manifestus* A. Zhur., *Jacutocarinus splendens* Koteln., *Nochoroicyathus* sp., *Dictyocyathus smoljaninovae* (Vol.), *Cambrocyathellus tuberculatus* (Vol.), *Inessocyathus* sp. *Nochoroicyathus concinnus* (Vor.), *N. ottychtaschensis* (Vol.), *N. directus* (Vol.), *N. chassactuensis* (Vol.), *N. difficilis Koteln*. sp. n., *N. incertus* Koteln. sp. n., *Rotundocyathus* ex gr. *salebrosus* (Vol.), *R. tapsaensis* Koteln. sp. n., *Degeletticyathus bucharovi* Koteln. *D. squamosus* Koteln. sp. n., *D. postremus* Koteln., *Pretiosocyathellus tiltschiensis* Osad., *Pretiosocyathus sergunenkovi* Koteln. sp. n., *Torosocyathellus osadchayae* Koteln., *Nataliecyathus vadibalensis* Koteln. (Zhur.) и др.
					2		100		Известняки доломитизированные, массивные, водорослевые, серые, розовые, красные, белые. Слагают биогермы размером до 1–2 м. Между биогермами находятся известняковые брекчии – обломки тех же водорослевых известняков размером 2–15 см, сцементированные тонкозернистым карбонатом, белым кальцитом
					1		200		Известняки пизолит-оолитовые, доломитистые, светло-серые, желтые, толстослоистые. Редкие коренные выходы и высыпки

Рис. 15. Стратиграфический разрез и находки археоциат (разрез по руч. Вади-Бала)

Пачка 4. Туфы, туффиты, редко дацитовые порфириты, грязно-бурого серого, зеленовато-серого цвета, с линзами водорослевых и археоциатово-водорослевых серых массивных доломитизированных известняков. Размер линз от первых метров до 10 м по простиранию (мощность от 0,5 до 2,0–2,5 м). Пачка 4 имеет тектонический контакт с пачкой 3. Видимая мощность более 150 м.

В пачке встречены археоциаты (обр. 226-22): *Dokidocyathus* sp., *Nochoroicyathus changaiensis* (Vol.), *N. tenuis* (Vol.), *N. difficilis* Kotelnikov sp. n., *Nochoroicyathus* sp., *Orbicyathus contortus* Vor., *Rotundocyathus salebrosus* (Vol.), *R. chemtschikensis* (Vol.), *Stapicyathus* sp., *Irinarcyathus* ex gr. *optimus* Osad., *Formosocyathus tugarinovi* (Vol.), *F. obrutschevi* (Vol.), *F. inessae* Osad., *Taylorcyathus* sp., *Gordonicyathus howelli* (Vol.), *Gordonicyathus* sp., *Baikalocyathus rossicus* (Zhur.), *Leptosocyathus* sp., *Rectannulus* sp., *Degeletticyathus bucharovi* Kotel., *Degeletticyathus* sp., *Erismacoscinus* sp, *Er. stepanovi* (Osad.), *Erismacoscinus* sp., *Alataucyathus* sp., *Asterocyathus* sp., *Arturocyathus* sp., *Tennericyathus* sp., *Tumulocyathus* sp., *Neoloculicyathus* sp., *Cambrocyathellus* sp., *C. tuberculathus* (Vol.) и др.

3.2.2. Разрез по руч. Бол. Ильчир

Разрез находится в 500 м выше устья первого левого безымянного притока руч. Бол. Ильчир. Сам приток расположен в 8 км от устья руч. Бол. Ильчир (см. рис. 14). На протяжении 500 м от устья вверх по ручью – выходы туфов, туффитов, эффузивов кислого состава. Выше залегают терригенно-карбонатные породы ильчирской свиты (рис. 16).

Ильчирская свита.

Пачка 1. Туфоконгломераты валунно-галечные, с валунами и галькой известняков. Размер валунов 0,5–0,7 м. В валунах встречаются редкие археоциаты *Nochoroicyathus* ex gr. *arteintervallum* (Vol.) (обр. 208-1). Видимая мощность 10 м.

Пачка 2. Известняки доломитистые, массивные, светло-серые, в сколе белые, среднезернистые, с сахаровидным изломом. В 5 м выше подошвы слоя – мелкие археоциато-водорослевые биогермы (обр. 208-4, 208-5). Археоциаты (208-4): *Nochoroicyathus ottychtaschiensis* (Vol.), *Nochoroicyathus* ex gr. *cangaiensis* (Vol.), *Nochoroicyathus* cf. *amplus* (Vol.), *N. arteintervallum* (Vol.), *Nochoroicyathus* sp., *Formosocyathus obrutschevi* (Vol.), *Erismacoscynus* sp., *Loculicyathus membranivestites* Vol., *Cambrocyathellus tuberculatus* (Vol.). Мощность 38 м.

Пачка 3. Известняки массивные, розовато-серые, розовые археоциато-водорослевые, калиптровые (обр. 208-6). Мощность 28 м.

Пачка 4. Известняки массивные, темно-красные, с белыми пятнами, археоциато-водорослевые (обр. 208-7). Археоциаты, собранные в породах пачек 3, 4 (обр. 208-6,7): *Archaeolynthus unimurus* (Vol.), *Dokidocyathus* sp., *Nochoroicyathus chassactuensis* (Vol.), *Nochoroicyathus* ex gr. *changaiensis* (Vol.), *Nochoroicyathus ottychtaschensis* (Vol.), *Nochoroicyathus amplus* (Vol.), *Nochoroicyathus* sp., *Rotundocyathus* sp., *Orbicyathus mongolicus* Vol., *Stapicyathus* sp., *Formosocuathus obrutschevi* (Vol.), *Leptosocyathellus* sp., *Baikalocyathus* sp., *Degeletticyathus squamosus* Koteln., *Degeletticyathus* ex gr. *dolmatov*i Jasmir, *Erismacoscinus* sp., *Er. subtilus* (Vol.), *Alataucyathus magnus* Koteln., sp. n., *Tabulocyathellus* sp., *Mikhnocyathus* sp., *Loculicyathus membranivestites* Vol., *Neoloculicyathus* sp., *Cambrocyathellus similiseptus* (Vor.), *Cambrocyathellus* sp., *Dictyocyathus* sp., *Tumuliolynthus musatovi* (Zhur.), *Rotundocyathus proscurjakovi* (Toll) и др. Мощность 8 м.

Перерыв в обнажении 5 м.

Пачка 5. Известняки доломитистые белые, светло-серые, мраморизованные, плитчатые, полосчатые. Залегание близко к вертикальному, отмечаются складки (обр. 208-8). Мощность 20 м.

Далее 20 м – перерыв в обнажении. Развалы тех же известняков доломитистых.

Пачка 6. Туфопесчаник грязно-зеленого цвета рассланцованный (обр. 208-9). Видимая мощность 1 м.

Далее 95 м вверх по ручью коренных выходов нет. Развалы мраморизованных известняков. В конце хода – коренной выход 5 м светло-серых массивных известняков с реликтами водорослевой текстуры.

Выше по разрезу 560 м вверх по ручью – развалы серых археоциато-водорослевых массивных известняков, туфов, туффитов, редко эффузивов кислого состава. По фауне археоциат этот интервал разреза сопоставляется с пачкой туфов, вулканитов кислого состава с мелкими линзами археоциатово-водорослевых известняков и крупными (более 100 м мощностью и несколько сотен метров по простиранию) карбонатными телами по р. Вади-Бала (см. выше, пачка 4). Аналогичный комплекс археоциат обнаружен также в развалах в русле руч. Левый Теректыг-Хем (бассейн р. Тапсы). Архео-

Отдел	Ярус	Надгоризонт/ горизонт	Зона	Свита	Пачка	Литология	Мощность, м	Номер образца	Краткая литологическая характеристика и находки археоциат
Нижний кембрий	Атдабанский	Камешковский	Nalivkinicyathus cyrtoflexus	Ильчирская	10		>500	208-15	Туфы, туффиты, туфоконгломераты. Археоциаты: *Nochoroicyathus* sp., *Formoso-cyathus* sp., *Compositocyathus* sp., *Cambrocyathellus minutus* (Vol.), *C. nidurhianus* (Vol.)
							80		Перерыв в обнажении
					9		10		Известняковые конгломераты, массивные
							30		Перерыв в обнажении
					8		6	208-11,12	Известняковые конгломераты, массивные. Археоциаты: *Nochoroicyathus* sp., *Cambrocyathellus* sp., *Michnocyathus* sp., *Dictyocyathus* sp.
					7		10		Известняки светло-серые, мраморизованные, линзовидно-полосчатые, с мелкой (до 10 мм) уплощенной галькой черных вулканитов в подошве пачки
							560	207	Развалы серых археоциато-водорослевых массивных известняков, туфов, туффитов, редко эффузивов кислого состава. Археоциаты: *Archaeolynthus* sp., *Propriolynthus* sp., *Dokidocyathus* sp., *Nochoroicyathus amplus* (Vol.), *N. chassactuensis* (Vol.), *N. ottychtaschensis* (Vol.) и др.
							5		Светло-серые массивные известняки
							95		Перерыв в обнажении
					6		1		Туфопесчаники
							20		Перерыв в обнажении
					5		20	208-8	Известняки доломитистые белые, светло-серые, мраморизованные
							5		Перерыв в обнажении
					4		8	208-7	Известняки массивные, темно-красные, с белыми пятнами, археоциато-водорослевые
		Базаихский	Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus (подзона Nataliecyathus vadibalaensis)		3		28	208-6	Известняки массивные, розовато-серые, розовые археоциатоводорослевые, калиптровые. Археоциаты: *Archaeolynthus unimurus* (Vol.), *Dokidocyathus* sp., *Nochoroicyathus chassactuensis* (Vol.), *N.* ex gr. *changaiensis* (Vol.), *N.* ex gr. *ottychtaschensis* (Vol.), *N. amplus* (Vol.), *Rotundocyathus* sp., *Orbicyathus mongolicus* Vol., *Stapicyathus* sp., *Formosocuathus obrutschevi* (Vol.), *Leptosocyathellus* sp., *Baikalocyathus* sp., *Degeletticyathus squamosus* Koteln., sp. n., *Erismacoscinus subtilus* (Vol.) и др.
					2		38	208-5 208-4	Известняки доломитистые массивные, светло-серые. В низах пачки мелкие археоциато-водорослевые биогермы. Археоциаты: *Nochoroicyathus* ex gr. *ottychtaschiensis* (Vol.), *N.* ex gr. *cangaiensis* (Vol.), *N.* cf. *amplus* (Vol.), *N. arteintervallum* (Vol.)
					1		10	208-1	Туфоконгломераты валунно-галечные, археоциаты *Nochoroicyathus* ex gr. *arteintervallum* (Vol.)

Рис. 16. Стратиграфический разрез и находки археоциат (разрез по руч. Бол. Ильчир)

циаты (обр. 207): *Archaeolynthus* sp., *Propriolynthus* sp., *Dokidocyathus* sp., *Nochoroicyathus amplus* (Vol.), *N. chassactuensis* (Vol.), *N. ottychtaschensis* (Vol.), *N. incertus* Koteln. sp. n., *Rotundocyathus* ex gr. *proskurjakovi* (Vol.), *Rotundocyathus* sp., *Robustocyathus polyseptatus* (Vol.), *Robustocyathus* sp., *Orbicyathus* sp., *Ajacicyathus* sp., *Stapicyathus* sp., *Leptosocyathus regularis* Vol., *Leptosocyathellus* sp., *Tennericyathus veronicae* Osad., *Taylorcyathus* sp., *Compositocyathus shiveligensis* Zhur. et Tokarev sp. n., *Thalamocyathus tenuimurus* Koteln., *Frinalicyathus* ex gr. *ladae* (Osad.), *Frinalicyathus* sp., *Inessocyathus pseudoti*chus (Vol.), *Formosocyathus inessae* Osad. et Gan., *F. spinosus* Osad. et Gan., *F. obrutschevi* (Vol.), *Irinaecyathus* ex gr. *optimus* Osad., *Baikalocyathus* sp., *Degeletticyathus* sp., *Arturocyathus* sp., *Alataucyathus jaroshevitschi* Zhur., *Erismacoscinus stepanovi* (Osad.), *Er. sokolovi* (Osad.), *Er. torgaschiensis* (Vol.), *Erismacoscinus* sp., *Mikhnocyathus* sp., *Cambrocyathellus minutus* (Vol.), *Cambrocyathellus* sp., *Neoloculicyathus* sp., *Loculicyathus membranivestites* Vol., *Dictyocyathus* sp. и др.

Пачка 7. Известняки светло-серые, мраморизованные, линзовидно-полосчатые, с мелкой (до 10 мм) уплощенной галькой черных вулканитов в подошве пачки. Мощность 10 м.

Пачка 8. Известняковые конгломераты, массивные, сложенные плоской галькой известняков размером от 1 см до 3 × 10 см. Встречаются единичные гальки вулканитов. В известняковых гальках – редкие обломки археоциат плохой сохранности. Археоциаты: *Nochoroicyathus* sp., *Cambrocyathellus* sp., *Mikhnocyathus* sp., *Dictyocyathus* sp. (обр. 208-11, 12). Мощность 6 м.

Перерыв в обнажении 30 м.

Пачка 9. Известняковые конгломераты, аналогичные вышеописанным.

80 м вверх по ручью – перерыв в обнажении.

Пачка 10. Далее на протяжении 500 м вверх по ручью – выходы туфопесчаников, туфов, туфоконгломератов (с известняковой галькой). В русле ручья – редкие известняковые глыбы с археоциатами плохой сохранности. Археоциаты (обр. 208-15): *Nochoroicyathus* sp., *Formosocyathus* sp., *Compositocyathus* sp., *Cambrocyathellus minutus* (Vol.), *C. nidurhianus* (Vol.).

3.2.3. Местонахождение на руч. Теректыг-Хем

Ильчирская свита.

В верховьях руч. Теректыг-Хем (см. рис. 14) в отдельных выходах органогенных известняков встречены: *Stapicyathus* sp., *Leptosocyathus polyseptatus* (Vol.), *Leptosocyathellus* sp., *Tennericyathus veronicae* Osad., *Taylorcyathus* sp., *Compositocyathus* sp., *Thalamocyathus tenuimurus* Koteln., *Frinalicyathus* ex gr. *ladae* (Osad.), *F. iltschiricus* Koteln., *Inessocyathus pseudotichus* (Vol.), *Formosocyathus inessae* Osad. et Gan., *F. spinosus* Osad. et Gan, *F. obrutschevi* (Vol.); *Irinaecyathus* ex gr. *optimus* Osad., *Baikalocyathus* sp., *Degeletticyathus* sp., *Arturocyathus* sp., *Alataucyathus* ex gr. *jaroschevitschi* Zhur., *Erismacoscinus stepanovi* (Osad.), *Er. sokolovi* (Osad.), *Erismacoscinus* sp., *Neoloculicyathus* sp., *Loculicyathus membranivestites* Vol., *Dictyocyathus* sp., *Archaeolynthus* sp., *Propriolynthus* sp., *Dokidocyathus* sp., *Nochoroicyathus amplus* (Vol.), *N. chassactuensis* (Vol.), *N. ottychtaschensis* (Vol.), *Rotundocyathus* ex gr. *proskurjakovi* (Vol.), *Robustocyathus polyseptatus* (Vol.), *Orbicyathus* sp., *Ajacicyathus* sp., *Nochoroicyathus certus* (Vor.), *Rotundocyathus laevigatus* (Vol.), *Tennericyathus rarus* (Osad.), *Morenicyathus vladislavi* Koteln., *Capricyathus* sp., *Tennericyathus iltschiriensis*, *Formosocyathus tugarinovi* (Vol.), *Mikhnocyathellus maslovi* Koteln.

3.3. УЛУГОЙСКАЯ СТРУКТУРНО-ФАЦИАЛЬНАЯ ЗОНА

3.3.1. Участок Кызыл-Таштыг

На данном участке на дневную поверхность выходят части оттугтайгинской и сыынакской свит. Было изучено три выхода нижнекембрийских пород, описанных ниже (рис. 17, 18). Сводный разрез с указанием находок археоциат показан на рис. 19.

Район Кызыл-Таштыгского месторождения. Разрез находится на левом берегу ручья, правой составляющей руч. Кызыл-Таштыг, в 1400 м выше их слияния, на середине склона ледникового кара (см. рис. 18).

Оттугтайгинская свита.

Пачка 1. Андезито-базальты массивные, с порфиритовой структурой, темно-зеленого цвета. В кровле пачки – черные, с миндалинами размером 2–3 мм (обр. 221-1,2). Видимая мощность 40 м.

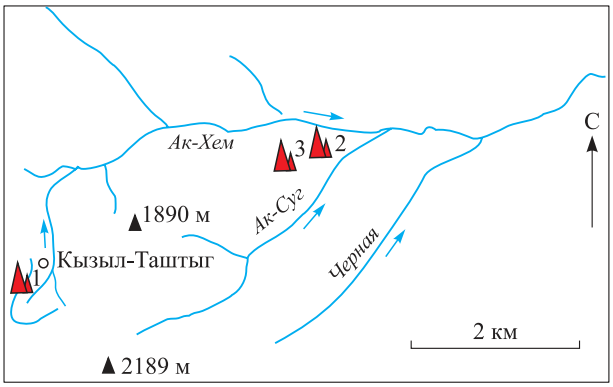


Рис. 17. Месторасположение находок археоциат на участке месторождения Кызыл-Таштыг: 1 – район месторождения Кызыл-Таштыг; 2 – точка наблюдения 222; 3 – разрез 223

Сыынакская свита.

Пачка 2. Туфоконгломераты валунно-галечные, с обломками кварцевых порфиров, андезито-базальтов, известняков. Размер обломков от 2–5 до 10–30 см, форма неправильная, угловатая. Встречена глыба органогенного известняка размером 4 × 5 м. Ориентировка слоистости в глыбе известняка не совпадает с падением туфоконгломератов. Цементирующая основная масса представлена темно-зеленым туфом. В обломках известняков археоциаты: *Dokidocyathus bogradiensis* Osad., *Nochoroicyathus* ex gr. *salairicus* Vol., *Cambrocyathellus similiseptus* (Vor.), *Cambrocyathellus* sp. (обр. 221-5). Мощность 40 м.

Пачка 3. Туфы массивные, реже плитчатые, темно-зеленого цвета. Мощность 10 м. Далее туфы прорваны интрузией габбро. Ширина выхода интрузии 206 м.

Пачка 4. Туфы, туффиты, окремненные туфоалевролиты, редко прослои силицитов (обр. 221-7–221-13). Видимая мощность выхода более 500 м.

Точка наблюдения 222.

Оттугтайгинская свита.

Находится на левом борту р. Ак-Суг, в 400 м от устья. Представлена изолированными выходами серых органогенных известняков (размером 2 × 2 м) и вмещающих их андезит-базальтовых порфиритов темно-зеленого цвета, массивных, иногда с миндалинами плагиоклаза диаметром до 1 см. Известняки на контакте с порфиритами мраморизованы. Падение известняков совпадает с падением порфиритов. Отобраны археоциаты 221-1, 222-5 (состав аналогичен комплексу разреза 223 – см. ниже). Размер выходов – 25 м.

Разрез 223. Находится на водоразделе рек Ак-Хем и Ак-Суг, в 1 км на запад от их слияния. Начало разреза у южного окончания небольшой гряды, пересекающей водораздел по азимуту 350.

Рис. 18. Местонахождение археоциат в районе Кызыл-Таштыгского месторождения (красной стрелкой показан выход пачки 2) (фото Д.А. Токарева)

Отдел	Ярус	Надгоризонт/ горизонт	Зона/слои	Свита	Пачка	Литология	Мощность, м	Номер образца	Краткая литологическая характеристика и находки археоциат
Нижний кембрий	Атдабанский	Базаихский		Сынакская	4		>500		Туфы, туффиты, окремненные туфоалевролиты, редко прослои силицитов
					3		206		Интрузия. Габбро
							10		Туфы массивные, реже плитчатые, темно-зеленого цвета
			Слои с *Rotundocyathus monokensis – Cambrocyathellus neiburgianus*		2		40	221-5	Туфоконгломераты валунно-галечные, с обломками кварцевых порфиров, андезито-базальтов, известняков. Археоциаты: *Archarocyathus* sp., *Dokidocyathus begradiensis* Osad., *Nochoroicyathus* ex gr. *salairicus* Vol., *Cambrocyathellus similiseptus* (Vor.), *Cambrocyathellus* sp.
		Без названия	Слои с *Nochoroicyathus – Dokidocyathus subregularis*	Туматтайгинская			190	221-1 222-5 223-7 223-11	Район Кызыл-Таштыгского месторождения. Андезито-базальты массивные, с порфиритовой структурой, темно-зеленого цвета. Видимая мощность 40 м Точка наблюдения 222. Выходы серых органогенных известняков (размером 2 х 2 м) и вмещающих их андезит-базальтовых порфиритов темно-зеленого цвета, массивных, иногда с миндалинами плагиоклаза диаметром до 1 см. Мощность 25 м. Обр. 221-1, 222-5 Разрез 223. Андезит-базальты массивные, светло-зеленого цвета, с редкими черными вкраплениями, агломератовые лавы андезит-базальтового состава с угловатыми обломками розоватых и темно-серых кремней, известняки толстослоистые. Мощность 190 м. Обр. 223-7, 223-11 Археоциаты: *Archaeocyathus* sp., *Dokidocyathus bogradiensis* Osad., *Orbicyathus* sp., *Nochoroicyathus* ex gr. *certus* (Vor.), *Nochoroicyathus* sp. *Erismacoscinus* ex gr. *flexibilis* (Vol.), *Asterocyathus* ex gr. *salairicus* Vol.

Рис. 19. Сводный стратиграфический разрез и находки археоциат на участке Кызыл-Таштыгского месторождения

Оттугттайгинская свита.

Пачка 1. Андезит-базальты массивные, светло-зеленого цвета, с редкими черными вкраплениями размером 1 мм (обр. 223-1). Видимая мощность 10 м.

Пачка 2. Агломератовые лавы андезит-базальтового состава с угловатыми обломками розоватых и темно-серых кремней размером от 0,3–0,5 до 30 см. Обр. 223-2–223-6. Мощность 70 м.

Пачка 3. Известняки толстослоистые (до 0,7 м), серые, содержат археоциаты плохой сохранности на контакте с андезит-базальтовыми лавами мраморизованными, содержат включения хлоритизированного андезито-базальта, редкие линзы туфов размером 7 × 30 см. Археоциаты: *Archaeocyathus* sp., *Dokidocyathus bogradiensis* Osad., *Orbicyathus* sp., *Nochoroicyathus certus* (Vor.), *Nochoroicyathus* sp., *Erismacoscinus* ex gr. *flexibilis* (Vol.), *Asterocyathus* ex gr. *salairicus* Vol. Обр. с 223-7 по 223-11. Мощность 30 м.

Пачка 4. Андезит-базальтовые порфириты, массивные, светло-зеленого цвета (обр. 223-11-2). Мощность разреза более 80 м.

Глава 4

БИОСТРАТИГРАФИЯ АТДАБАНСКОГО ЯРУСА НИЖНЕГО КЕМБРИЯ

4.1. АТДАБАНСКИЙ ЯРУС ТЫВЫ

К атдабанскому ярусу Тывы относятся: часть отложений алтынбулакской свиты и основание акдуругской свиты на западе; терригенно-карбонатные образования баянкольской свиты; значительная часть узунсаирской свиты в центральной части Тывы; вулканогенно-карбонатные толщи ондумской и ильчирской свит бассейна р. Тапсы; карбонатные толщи нижнешанганской подсвиты бассейна р. Шивелиг-Хем на юге Тывы. На северо-востоке Тывы к атдабанскому ярусу относится значительная часть вулканогенных образований оттугтайгинской и нижняя половина вулканогенно-терригенно-карбонатных толщ сыынакской свит и др. Нижняя граница отложений атдабанского яруса в Тыве не вскрыта, недостаточно изучена, и мнения о возможности ее проведения противоречивы (Гинцингер, Винкман, 1974; Бухаров 1974, 1979; Гинцингер, 1978; Владимирский, Задорожная, 1970; и др.). Верхняя граница в опорном разрезе р. Шивелиг-Хем Восточного Танну-Ола принимается по кровле отложений шестой пачки нижней подсвиты шанганской свиты, по кровле известняков с комплексом археоциат зоны Cyathocricus vladimirskii и трилобитов зоны Sajanaspis (Журавлева и др., 1967).

Мощность атдабанских отложений в центральных районах Тывы достигает 1800–2000 м (неполная). На северо-востоке региона, где преобладают вулканогенные образования, мощности более значительные. Общая мощность оттугтайгинской свиты, по Н.С. Бухарову, достигает 6600 м и более (Бухаров, 1979).

На Сибирской платформе и в других регионах Алтае-Саянской складчатой области на атдабанский век Тывы приходится этап интенсивного развития археоциат, этап их морфологического становления и численного разнообразия. При этом этапы развития археоциат в раннем и позднем атдабане имеют в Тыве свои особенности.

В состав класса Regulares входят следующие семейства: Monocyathidae, Tumuliolynthidae, Favilynthidae, Dokidocyathidae, Soanicyathidae, Ajacicyathidae, Leptosocyathidae, Bronchocyathidae, Densocyathidae, Sajanocyathidae, Bipallicyathidae, Robertocyathidae, Pretiosocyathidae, Tumulocyathidae, Tumulifungiidae, Jacutocarinidae, Kijacyathidae, Asterocyathidae, Polycoscinidae, Mrassucyathidae, Coscinocyathidae, Tomocyathidae, Alataucyathidae. В составе класса Irregulares определены семейства: Loculicyathidae, Sachacyathidae, Dictyocyathidae, Archaeopharetridae, Copleicyathidae, Dictyofavidae. Перечисленные семейства «неправильных» археоциат характерны в Тыве преимущественно для отложений нижнего подъяруса атдабанского яруса.

В отложениях верхнего подъяруса атдабанского яруса в основном развиты представители семейств «правильных» археоциат: Favilinthidae, Leptosocyathidae, Bronchocyathidae, Densocyathidae, Sajanocyathidae, Asterocyathidae; в самых верхах – Tomocyathidae, Coscinocyathidae. Из «неправильных» археоциат в верхнеатдабанских отложениях Тывы встречаются роды семейств Loculicyathidae, Michnocyathidae и редкие Dictyocyathidae. Представители семейств археоциат: Bipallicyathidae, Jacutocarinidae, Polycoscinidae, Mrassucyathidae, Tomocyathidae, Copleicyathidae – встречаются в атдабанских отложениях Тывы в единичных местонахождениях и в единственных экземплярах.

Трилобиты в отложениях нижнего подъяруса атдабанского яруса впервые были обнаружены И.В. Коровниковым и Д.В. Котельниковым в 1990 г. в основании баянкольской свиты горы Хаиракан Центральной Тывы. Находки трилобитов «комплекса с Resimopsis» совместно с одновозрастными археоциатами послужили для нас маркирующим возрастным репером, контролирующим наши построения. Здесь же выше по разрезу были собраны трилобиты и археоциаты из перекрывающих слоев уже верхнеатдабанского возраста.

Трилобиты верхнего подъяруса атдабанского яруса Тывы «комплекса с Sajanaspis» были изучены и описаны Н.М. Задорожной и И.В. Покровской в работе по опорному разрезу р. Шивелиг-Хем

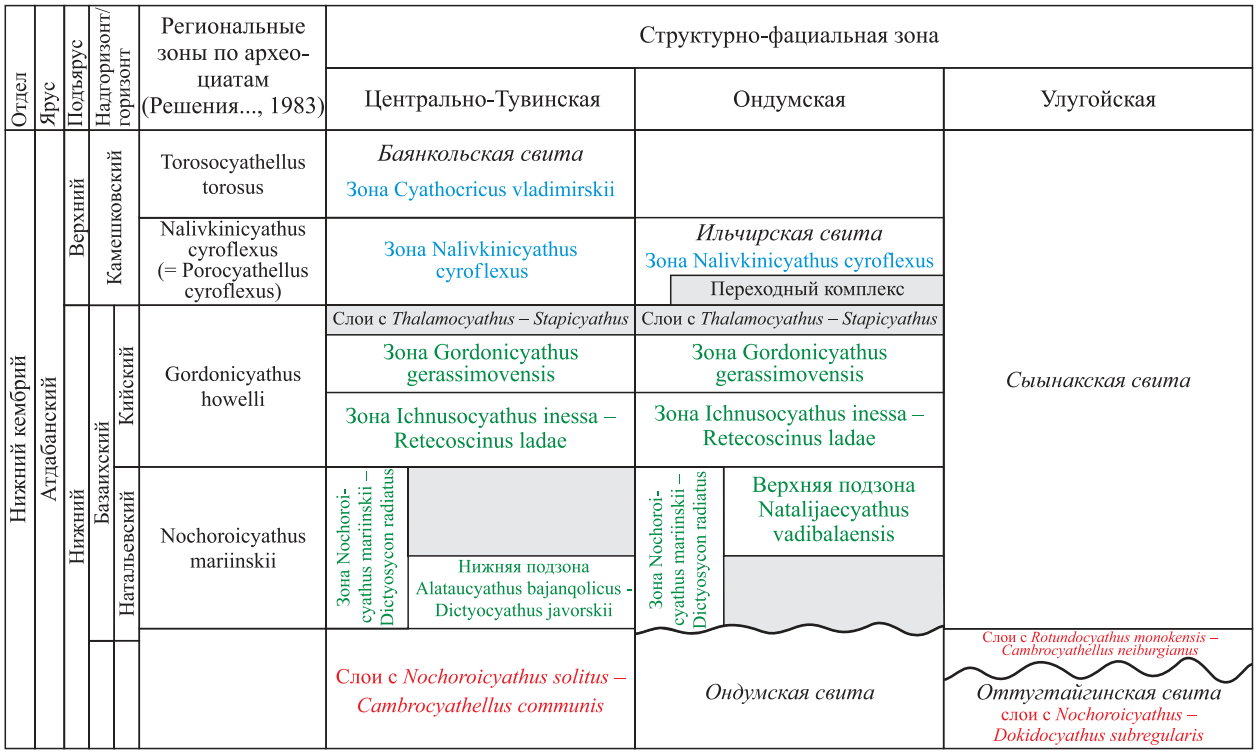


Рис. 20. Схема биостратиграфического расчленения атдабанского яруса в изучаемых районах Тывы

Восточного Танну-Ола (Журавлева и др., 1967), а также ранее, в работе Н.В. Покровской по кембрию Тывы (Покровская, 1959).

В Тыве в отложениях атдабанского возраста распространены многочисленные и разнообразные известковые водоросли – кальцибионты. Они широко представлены на площади стратотипа нижней подсвиты баянкольской свиты левобережья р. Баян-Кол, бассейна р. Улуг-Хем. В.А. Лучинина отметила на баянкольской площади Центральной Тывы руководящие и наиболее распространенные формы известняковых водорослей (В.А. Лучинина в статье (Задорожная и др., 1973)). В их составе отмечены: *Epiphyton;* комковатые – *Renalcis;* слоевищные – *Razumovskia*, *Girvanella*; трубчатые – *Batinevia*, *Subtifloria*, *Proaulophora*.

В атдабанских известняках Тывы также встречаются скопления и единичные находки брахиопод, гастропод, хиолитов и различных проблематичных органических остатков. К сожалению, этой группе ископаемых организмов специалистам не удалось уделить должного внимания.

На первых этапах изучения атдабанских археоциат Тывы мы полагали, что отложения с комплексом археоциат зоны Nochoroicyathus mariinskii являются отложениями с самым древним комплексом археоциат региона (Осадчая и др., 1979; и др.). К необходимости поиска более древних комплексов археоциат в Тыве нас подвели результаты исследований палеонтологов ПИН РАН по разрезу Дзун-Арца Западной Монголии и по опорному разрезу Саланы-Гол (Воронин и др., 1982).

Наиболее древние нижнеатдабанские комплексы археоциат региона отмечены в пределах Улугойской СФЗ северо-востока Тывы. Они приурочены к органогенным глыбам либо к прослоям известняков среди мощных вулканогенных толщ оттугтайгинской и сыынакской свит, бывшей тумматайгинской свиты и др. (Бухаров, 1979; и др.). Археоциаты из этих образований обычно плохой сохранности и однообразны по составу. И.Т. Журавлева, определявшая эти комплексы, в большинстве случаев относила их к базаихско-камешковскому уровню, а иногда и к санаштыкгольскому (базальные туфоконгломераты сыынакской свиты). В связи с этим вопросы возникали и по составу комплексов, и по уточнению их возраста.

Для разрешения поставленных задач нашей группе руководством ГСЭ Тывы В.Н. Чучко и Н.С. Бухаровым было предложено повторить сборы археоциат из наиболее спорных точек, первоначально открытых Н.С. Бухаровым в 60–70-е гг. прошлого столетия (Бухаров, 1979). Д.В. Котельниковым и И.В. Коровниковым в районе Кызыл-Таштыгского месторождения были повторно собраны

достаточно представительные комплексы археоциат из двух местонахождений: из глыб известняков «порфировой пачки» оттугтайгинской свиты и из базальных туфоконгломератов сыынакской свиты.

Забегая несколько вперед, отметим, что в результате изучения этих комплексов археоциат и анализа их распространения на площади Кызыл-Таштыгского месторождения мы пришли к выводу, что на северо-востоке Тывы (в пределах Улугойской СФЗ и др.) присутствует комплекс археоциат, который по составу родов и семейств является более древним, чем комплекс археоциат зоны Nochoroicyathus mariinskii р. Баян-Кол Центральной Тывы.

В этом нас убедили:

1) состав родов и семейств археоциат из вновь полученных коллекций по сборам Д.В. Котельникова и И.В. Коровникова, 1990 г.;

2) максимальная полнота новых сборов: более 50 экземпляров из известняков «порфировой пачки» оттугтайгинской свиты и до 350 экземпляров археоциат из базальных туфоконгломератов сыынакской свиты;

3) сравнительный анализ комплексов археоциат по определениям И.Т. Журавлевой и Л.Н. Кашиной из первичных местонахождений Кызыл-Таштыг.

Таким образом, в низах атдабанского яруса в настоящей работе до базаихского надгоризонта (включающего натальевский и кийский горизонты) выделяется подразделение без названия, которое охарактеризонано описанными ниже слоями с археоциатами (рис. 20).

4.2. АТДАБАНСКИЙ ЯРУС, НИЖНИЙ ПОДЪЯРУС

4.2.1. Слои с *Nochoroicyathus – Dokidocyathus subregularis* (нижняя часть кызыл-таштыгского комплекса археоциат)

Археоциаты отобраны из глыб органогенных известняков среди андезито-базальтов вулканогенной толщи оттугтайгинской свиты (из «порфировой пачки» – бывшего стратотипа туматтайгинской свиты). Впервые это местонахождение археоциат было открыто Н.С. Бухаровым в 1965 г. Комплекс археоциат был поставлен на уровень «белокаменских» слоев, так что уже тогда он оценивался как наиболее древний в отложениях нижнего кембрия Тывы. Но было необходимо уточнить его состав и возраст.

Комплекс археоциат из «порфировой пачки» оттугтайгинской свиты, по нашим сборам и определениям Д.В. Котельникова (1990 г.), представлен более чем 50 экземплярами археоциат, среди которых можно выделить около 20 видов, принадлежащих одиннадцати родам и шести семействам (Monocyathidae, Dokidocyathidae, Soanicyathidae, Ajacicyathidae, Asterocyathidae, Loculicyathidae).

Состав родов следующий: *Archaeolynthus*, *Dokidocyathus*, *Subtilocyathus*, *Nochoroicyathus*, *Orbicyathus*, *Rotundocyathus*, *Robustocyathus*, *Robustocyathellus*, *Asterocyathus*, *Erismacoscinus*, *Cambrocyathellus*.

Общий комлпекс видов археоциат представлен: *Archaeolynthus* sp., *Dokidocyathus* sp., *D.* ex gr. *bogradiensis* Osad., *Subtilocyathus* sp., *Nochoroicyathus* sp., *Nochoroicyathus* ex gr. *certus* (Vol.), *N. speranskii* (Vol.), *N. chassactuensis* (Vol.), *Orbicyathus* sp., *Rotundocyathus* sp., *Robustocyathus* sp., *Robustocyathellus* sp., *Asterocyathus salairicus* (Vol.), *Erismacoscinus* ex gr. *flexibilis* (Vol.), *Cambrocyathellus* sp. и др.

В комплексе преобладают представители семейства Ajacicyathidae, в составе которого насчитывается пять родов: *Nochoroicyathus*, *Rotundocyathus*, *Orbicyathus*, *Robustocyathus*, *Robustocyathellus.* Наибольшее видовое разнообразие проявляется у рода *Nochoroicyathus* – более десяти видов. Кроме представителей семейства Ajacicyathidae, отмечено количественное преобладание у рода *Dokidocyathus* – 21 экз., в составе которого насчитывается всего три вида. Остальные роды не отличаются ни видовым разнообразием, ни количественным преобладанием. Встречены в одном-двух экземплярах и чаще представлены одним видом.

В структуре скелета кубков археоциат различаются следующие морфологические элементы:

1) простые наружные и внутренние стенки (*Nochoroicyathus*),

2) стержни в интерваллюме (*Dokidocyathus*),

3) перегородки с сетчатыми порами (*Robustocyathus*),

4) днища с обычными порами (*Erismacoscinu*s),

5) кубки орбициатусовой формы (*Orbicyathus*),

6) непористые перегородки (*Robustocyathellus*),

7) козырьки наружной и внутренней стенок (*Subtilocyathus*),

8) звездчатая внутренняя стенка (*Asterocyathus*).

Больше половины морфологических элементов в структуре скелета кубков археоциат приведенного списка (с 1 по 5) характерны для археоциат томмотского времени (Дебренн и др., 1989, с. 143–144).

Однако присутствие ряда форм с козырьками наружной и внутренней стенок, с непористыми перегородками и с звездчатой внутренней стенкой говорит о нижнеатдабанском возрасте отложений (Дебренн и др., 1989). А количественно преобладающий, вмещающий древний комплекс археоциат (более 80 % от общего состава комплекса), подсказывает о возможности более древнего возраста отложений. Рассмотренный выше комплекс археоциат из «порфировой пачки» распространен на площади Улугойской СФЗ и характеризует возраст вулканогенных образований оттугтайгинской свиты, как наиболее древних толщ атдабанского яруса в Тыве.

4.2.2. Слои с *Rotundocyathus monokensis – Cambrocyathellus neiburgianus* (верхняя часть кызыл-таштыгского комплекса археоциат)

Комплекс археоциат из базальных туфоконгломератов характеризует возраст нижних слоев сыынакской свиты. Ранее этот комплекс археоциат определялся И.Т. Журавлевой как камешковско-санаштыкгольский (Бухаров, 1979) и даже санаштыкгольский.

Повторные сборы археоциат Д.В. Котельниковым и И.В. Коровниковым в 1990 г. пополнили коллекцию из известняков базальных туфоконгломератов сыынакской свиты до 350 экземпляров. В этом комплексе археоциат, по определениям Д.В. Котельникова, различается более 25 видов, принадлежащих 14 родам и 8 семействам. Комплекс археоциат из базальных туфоконгломератов представлен в следующем составе: *Archaeolynthus* sp., *Dokidocyathus* sp., *D.* ex gr. *bogradiensis* Osad., *Nochoroicyathus* sp., *N. uricus* (Vol.), *N. speranskii* (Vol.), *Nochoroicyathus* ex gr. *certus* (Vol.), *N. arteintervallum* (Vol.), *Rotundocyathus* sp., *Rotundocyathus monokensis* (Vol.), *R. khemtschikensis* (Vol.), *Orbicyathus* sp., *Robustocyathus* sp., *Robustocyathellus* sp., *Ajacicyathus* sp., *Rectannulus* sp., *Tumulocyathus* sp., *Sclerocyathus* sp., *Asterocyathus salairicus* Vol., *Erismacoscinus* sp., *Erismacoscinus* ex gr. *flexibilis* (Vol.), *Cambrocyathellus* sp., *C. similiseptus* (Vol.), *C. tuberculatus* (Vol.), *C. neiburgianus* (Vol.).

В составе комплекса впервые появились еще три семейства и соответствующие им роды. Это Tumulocyathidae (*Tumulocyathus*); Leptosocyathidae (*Rectannulus*); Tumulifungiidae (*Sclerocyathus*); а также род *Ajacicyathus* из уже ранее известного семейства Ajacicyathidae.

В структуре скелетов кубков археоциат появились новые морфологические элементы:

1) простые тумулы наружных стенок (*Tumulocyathus*),

2) крупные козырьки на внутренней стенке (*Rectannulus*),

3) плоские козырьки на наружной стенке и непористые перегородки (*Sclerocyathus*),

4) еще один род с непористыми перегородками (*Ajacicyathus*).

Простые тумулы наружных стенок у археоциат могли появиться и в томмотском веке. А вот крупные козырьки на внутренней стенке кубков и плоские козырьки наружных стенок в сочетании с непористыми перегородками характерны для археоциат уже из атдабанских отложений (Дебренн и др., 1989).

Численное превосходство и видовое разнообразие принадлежат роду *Nochoroicyathus* – более десяти видов и более 60 % от общего состава комплекса; и в меньшей степени родам *Dokidocyathus* (три вида и до 28 экз. в составе рода) и *Cambrocyathellus* (четыре вида и более 20 экз.). Виды родов: *Orbicyathus*, *Ajacicyathus*, *Robustocyathellus*, *Rectannulus* и другие встречены в единичных экземплярах; роды *Tumulocyathus*, *Asterocyathus* в двух экземплярах, только род *Sclerocyathus* с непористыми перегородками отмечен в семи экземплярах.

При сравнении комплексов археоциат из «порфировой пачки» оттугтайгинской свиты и из базальных туфоконгломератов сыынакской свиты общим является:

– сходство родового состава (до 80 %), видовой состав также очень близок;

– резкое количественное преобладание видов родов *Nochoroicyathus* и *Dokidocyathus*;

– находки в единичных экземплярах, реже двух, трех, редко больше атдабанских родов: *Subtilocyathus* (только «порфировая пачка»), *Orbicyathus*, *Ajacicyathus*, *Robustocyathellus*, *Sclerocyathus*, *Rectannulus* (только сыынакская свита), *Asterocyathus* в обоих местонахождениях;

– обнаружение в составе сопровождающего комплекса общих родов: *Archaeolynthus*, *Robustocyathus*, *Rotundocyathus*, *Erismacoscinus*, и только *Tumulocyathus* – в сыынакской свите.

Отличия отмечаются в численности и составе видов «неправильных» археоциат. Так, в «порфировой пачке» оттугтайгинской свиты род *Cambrocyathellus* присутствует один вид в 3 экз. Однако в сыынакской свите представители этого рода отмечены уже четырьмя видами, общим числом более 20 экз.

По определениям И.Т. Журавлевой, в составе комплексов археоциат из этих местонахождений обычно присутствует род *Dictyocyathus*. Несмотря на максимальную полноту сборов наших коллекций, этот древний род из «неправильных» археоциат обнаружить не удалось.

Перечисленное выше говорит об относительно близком возрасте отложений этих двух местонахождений. То есть, что оба комплекса, как из оттугтайгинской, так и из основания сыынакской свиты, относятся к уровню образований нижнего подъяруса атдабанского яруса и по возрасту являются более древними, чем отложения с комплексом археоциат зоны Nochoroicyathus mariinskii, что позволяет нам выделить в пределах Улугойской СФЗ единый древний нижнеатдабанский комплекс с рабочим названием «кызыл-таштыгский комплекс археоциат». Комплекс археоциат из базальных туфоконгломератов сыынакской свиты более разнообразен по составу и характерезуется появлением немногочисленных, но более молодых форм и заставляет нас обособить его в более молодой подкомплекс. В связи с этим в составе кызыл-таштыгского комплекса мы выделяем археоциатовые слои (снизу вверх):

– слои с *Nochoroicyathus – Dokidocyathus subregularis* – наиболее древний комплекс из «порфировой пачки» оттугтайгинской свиты;

– слои с *Rotundocyathus monokensis – Cambrocyathellus neiburgianus* – более молодой комплекс археоциат из базальных туфоконгломератов сыынакской свиты.

4.2.3. Слои с *Nochoroicyathus solitus – Cambrocyathellus communis* (среднее течение р. Баян-Кол, карадагский комплекс археоциат)

Местонахождения археоциат было открыто Н.М. Задорожной в 1958 г. в среднем течении р. Баян-Кол в 3 км выше пос. Кара-Даг (Терлиг-Хая). Археоциаты были отобраны из линз органогенных известняков среди базальтовых порфиритов и туфов (Владимирский, Задорожная, 1970). По первичным определениям И.Т. Журавлевой, комплекс археоциат содержал: *Archaeolynthus solidimurus* Vol., *Orbicyathus* sp., *Rotundocyathus khemtschikensis* (Vol.), *Protopharetra laqueata* (Vol.) и др. В статье Г.М. Владимирского, Н.М. Задорожной (1970) образования с данным комплексом были помещены на уровень боградского горизонта алданского яруса. Позднее, в 1990–1991 гг., дополнительная расшлифовка материала из этих местонахождений позволила несколько уточнить как состав комплекса археоциат, так и его возраст.

По определениям Д.В. Котельникова, в составе комплекса археоциат присутствуют: *Archaeolynthus sibiricus* (Toll), *Dokidocyathus* sp., *Nochoroicyathus* sp., *N. amplus* (Vol.), *N. chanqainensis* (Vol.), *N. solitus* Vor., *N. fragilis* Osad., *Nochoroicyathus* ex gr. *convexus* Vor., *Rotundocyathus* sp., *R. khemtschikensis* (Vol.), *Rotundocyathus* ex gr. *levigatus* (Vol.), *Orbicyathus* sp., *Robustocyathus* sp., *Robustocyathus polyseptatus* (Vol.), *R. jenisseicus* (Vol.), *R. artecaveatus* (Vol.), *Ajacicyathus* sp., *Carpicyathus* ex gr. *diadromus* (Osad.), *Loculicyathus* sp., *Protopharetra* sp., *P. laqueata*, (Vol.), *Dictyocyathus* sp., *Dictyofavus* sp., *Archaeopharetra* sp. и др.

В составе комплекса преобладают представители семейства Ajacicyathidae. Наибольшее распространение имеют виды рода *Nochoroicyathus*, несколько реже встречаются виды родов *Robustocyathus*, *Rotundocyathus*. Единичны находки рода *Dokidocyathus*, а из «неправильных» археоциат роды *Dictyofavus*, *Archaeopharetra*. Также единичны находки впервые появившегося рода *Carpicyathus*.

Своеобразием комплекса археоциат является полное отсутствие в его составе представителей днищевых археоциат семейства Asterocyathidae, т.е. видов родов *Asterocyathus*, *Erismacoscinus*. Также в комплексе отсутствуют тумуловые археоциаты. В образованиях узунсаирской свиты в другом разрезе обнаружен достаточно близкий комплекс археоциат, однако имеющий свои особенности. В дополнение к предыдущему комплексу здесь определены: *Tumuliolynthus tubexternus* (Zhur.), *Nochoroicyathus speranskii* (Vol.), *N. certus* (Vor.), *N. concinnus* (Vor.), *N. incertus* Koteln., *Degeletticyathus* sp., *Rectannulus* sp., *Tumulocyathus* sp., *Sclerocyathus* sp., *Torosocyathella* sp., *Cambrocyathellus* sp., *C. communis* (Fon.), *C. similiseptus* (Vor.), *C. neiburgianus* (Vol.), *Protopharetra* cf. *grandicaveata* (Vol.), *Dictyosycon* sp.

В комплексе археоциат по-прежнему преобладают роды и виды семейства Ajacicyathidae. В составе рода *Nochoroicyathus* насчитывается до десяти видов, род *Robustocyathus* представлен четырьмя видами и род *Cambrocyathellus* отмечен также четырьмя видами. Представители семейства Densocyathidae (только род *Degeletticyathus*) и Leptosocyathidae (только *Rectannulus*) наблюдались в единичных экземплярах. В составе септальных археоциат присутствуют формы с тумуловой наружной стенкой: *Tumulocyathus*, *Sclerocyathus* и, впервые, единичные формы с бугорчатыми тумулами (*Torosocyathella*). В этом комплексе археоциат также не встречены днищевые формы семейства Asterocyathidae – роды *Asterocyathus*, *Erismacoscinus*.

При сравнении комплексов археоциат двух обнажений узунсаирской свиты в их составе отмечаются общие черты:

1. В комплексах археоциат насчитывается более 20 общих форм;
2. В обоих местонахождениях резко преобладают представители семейства Ajacicyathidae, в том числе виды рода *Nochoroicyathus*;
3. В этих двух местонахождениях в ограниченном количестве присутствуют формы *Dokidocyathus* и виды с непористыми перегородками – *Ajacicyathus*;
4. В составе обоих комплексов впервые отмечены представители семейства Densocyathidae;
5. В составе «неправильных» археоциат общим родом является только род *Protopharetra*;
6. Отличительной особенностью этих комплексов является отсутствие в обоих местонахождениях представителей семейства днищевых археоциат Asterocyathidae – родов *Asterocyathus* и *Erismacoscinus*.

Опираясь на значительную долю общих форм в составе комплекса, в возрастном отношении мы рассматриваем их как близкие комплексы археоциат и понимаем этот единый комплекс как промежуточное звено между древним нижнеатдабанским кызыл-таштыгским комплексом археоциат и более молодым комплексом археоциат зоны Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus нижнего течения р. Баян-Кол, который будет рассмотрен ниже.

4.2.4. Зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus

Комплекс археоциат характерен для органогенных известняков биогермно-биостромного массива по р. Баян-Кол. Нижняя граница зоны, как отмечалось выше, скрыта под четвертичными отложениями. Верхняя граница несколько условна, ограничивается западным бортом лога Конгломератового. В разрезе по р. Баян-Кол мы имеем неполный состав с данным комплексом археоциат, так как ее верхние слои прерваны терригенной толщей вышеназванного лога. Нижняя часть разреза представлена пологозалегающими зеленоцветными и красноцветными биогермно-калиптровыми известняками с многочисленными археоциатами и водорослями.

Комплекс археоциат зоны N. mariinskii – D. radiatus выделяется по появлению и распространению впервые появившихся представителей семейств «правильных» археоциат: Pretiosocyathidae, Robertocyathidae, Bipallicyathidae, Alataucyathidae, Jacutocarinidae и др., а также по появлению новых видов и родов ранее уже известных семейств Ajacicyathidae, Leptosocyathidae, Densocyathidae, Asterocyathidae и своеобразного комплекса «неправильных» археоциат. В их составе определены следующие семейства и роды: Loculicyathidae (*Cambrocyathellus*, *Neoloculicyathus*), Dictyocyathidae (*Dictyocyathus*), Archaeopharetridae (*Protopharetra*, *Archaeopharetra*, *Dictyosycon*), Dictyofavidae (*Dictyofavus*), Sakhacyathidae (*Sakhacyathus*) и др. Остальные – впервые появившиеся виды и виды, отмеченные в единичных экземплярах, – будут рассмотрены ниже.

Характерные особенности комплексов археоциат из нижней и верхней частей зоны позволяют разделить ее на две подзоны (нижнюю и верхнюю), описанные ниже.

Нижняя подзона Alataucyathus bajanqolicus – Dictyocyathus yavorskii. Название подзоны отражает характерные и широко распространенные формы в данном местонахождении. В этом комплексе насчитывается 24 вида «неправильных» археоциат, принадлежащих восьми родам и шести семействам. В составе многочисленных «неправильных» археоциат определены виды: *Cambrocyathellus* sp., *C. similiseptus* (Vol.), *C. tuberculatus* (Vol.), *Cambrocyathellus korobkovi* Osad. sp. n., *C. kundatus* Zhur., *Neoloculicyathus* sp., *Neoloculicyathus* ex gr. *primus* Vor., *Dictyocyathus* sp., *D. yavorskii* Vol., *D. salairicus* Vol., *D. confertus* (Fon.), *Protopharetra* sp., *Protopharetra* ex gr. *laqueata* Vol., *Protopharetra* cf. *grandicaveata* Vol., *P. ertaschkense* Vol., *Archaeopharetra* sp., *Archaeopharetra*

ex gr. *marginata* Fon., *Dictyosycon radiatus* (Zhur.), *Dictyofavus* sp., *Dictyofavus obtusus* Grev., *Dictyofavus* ex gr. *lepidus* (Fon.), *Sakhacyathus* sp., *Sakhacyathus karpinskii* Osad. et Koteln. и др.

Видовое разнообразие принадлежит родам *Cambrocyathellus* (5 видов), *Dictyocyathus* и *Protopharetra* (по 4 вида). Остальные роды представлены одним-двумя (в одном случае тремя) видами. Количественное преобладание на данном уровне по р. Баян-Кол наблюдается у рода *Dictyocyathus*; в частности, в данном местонахождении резко преобладают виды *D. yavorskii* Vol. Широко распространен новый колониальный вид рода *Cambrocyathellus – C. korobkovi* Osad. Часто наблюдаются (не во всех местонахождениях) формы впервые обнаруженного в Тыве семейства Sakhacyathidae – род *Sakhacyathus* (вид *S. karpinskii* Osad. et Koteln).

Отметим характерные формы «неправильных» археоциат семейства Archaeopharetridae, в составе которого наибольшее распространение имеют виды рода *Protopharetra* (4 вида); достаточно часто встречаются в хорошей сохранности – *Archaeopharetra* ex gr. *marginata* Fonin, *Dictyosycon radiatus* Zhur.; реже – *Dictyofavus obtusos* Grev., семейства Dictyofavidae. Отличительной особенностью данного комплекса «неправильных» археоциат по р. Баян-Кол является отсутствие в его составе родов *Thabulacyathellus*, *Mennericyathus*, широко распространенных на данном уровне в разрезе Крутой Лог Батеневского кряжа.

Комплекс «правильных» археоциат в отложениях нижней подсвиты баянкольской свиты в органогенном массиве р. Баян-Кол представлен 35 видами, принадлежащими 15 родам и 8 семействам. Красноцветные биогермно-калиптровые известняки содержат обильные археоциаты: *Archaeolynthus sibiricus* (Toll), *Tumuliolynthus musatovi* Zhur., *Dokidocyathus* sp., *Nochoroicyathus* sp., *N. chassactuensis* (Vol.), *N. changainensis* (Vol.), *N. camtophragmus* (Vol.), *N. meisteri* (Vol.), *N. amplus* (Vol.), *N. arteintervallum* (Vol.), *Nochoroicyathus* ex gr. *mariinskii* (Zhur.), *Nochoroicyathus* ex gr. *certus* (Vol.), *Rotundocyathus* sp., *Rotundocyathus* cf. *salebrosus* (Vol.), *Rotundocyathus khemtschikensis* (Vol.), *R. monokensis* (Vol.), *Orbicyathus* sp., *Orb. mongolicus* Vol., *Robustocyathus* sp., *R. directus* (Vol.), *Robustocyathus* ex gr. *ijizkii* (Toll), *R. flexus* (Vol.), *Robustocyathus* cf. *polyseptatus* (Vol.), *Degeletticyathus* sp., *Rectannulus* sp., *Inessocyathus pseudotichus* (Vol.), *Nataliecyathus vadibalaensis* Koteln., *Bipallicyathus* sp., *Pretiosocyathus toltschiensis* Osad., *Robertocyathus* sp., *Erismacoscinus* sp., *Er. subtilis* (Vol.), *Er. simplex* (Vol.), *Alataucyathus* sp., *Alataucyathus bajanqolicus* Koteln. sp. n., *Alataucyathus* ex gr. *jaroschevitschi* Zhur. и др. В составе комплекса «правильных» археоциат видовое разнообразие и количественное преобладание наблюдается у родов *Nochoroicyathus*, *Robustocyathus* и *Alataucyathus*. В единичных экземплярах отмечены виды родов: *Archaeolynthus*, *Tumuliolynthus*, *Dokidocyathus*, *Ajacicyathus*, *Natalijaecyathus*, *Bipallicyathus*, *Rectannulus*. На данном уровне встречены эндемичные виды: *Bipallicyathus* sp., *Natalijaecyathus vadibalaensis* Koteln., *Robertocyathus* sp., *Cambrocyathellus korobkovi* Osad. sp. n., *Sakhacyathus karpinskii* Osad. et Koteln.

Особенностью комплекса археоциат нижней подсвиты баянкольской свиты рассматриваемой подзоны является отсутствие в комплексе тумуловых археоциат и представителей семейства Tomocyathidae, известных на данном уровне в разрезах Батеневского кряжа.

Верхняя подзона Natalijaecyathus vadibalaensis. Выделена Д.В. Котельниковым в разрезе по р. Вади-Бала, в Ондумской структурно-фациальной зоне. Археоциаты отобраны из органогенных красноцветных известняков и характеризуют нижние слои ильчирской свиты. Комплекс археоциат выделяется по появлению 14 новых видов из уже известных ранее семейств и родов: *Nochoroicyathus*, *Carpicyathus*, *Degeletticyathus*, *Pretiosocyathus*, *Alataucyathus*, *Torosocyathella*, *Cambrocyathellus*, и нового рода *Natalijaecyathus*, а также по появлению в единственном экземпляре рода *Jacutocarinus* семейства Jacutocarinidae.

Основу комплекса археоциат составляют: *Archaeolynthus* sp., *Nochoroicyathus concinnus* (Vor.), *N. directus* (Vol.), *N. chassactuensis* (Vol.), *N. tapsaensis* Koteln., *N. difficilis* Koteln. sp. n., *N. incertus* Koteln. sp. n., *N. camptophragmus* (Vol.), *Orbicyathus* sp., *Orb. enormis* Koteln., *Rotundocyathus* ex gr. *salebrosus* (Vol.), *Degeletticyathus bucharovi* Koteln., *D. inmultus* Koteln. sp. n., *Inessocyathus* sp., *Carpicyathus diadromus* (Osad.), *Bipallicyathus manifestus* Zhur., *Pretiosocyathus toltschiensis* Osad., *Pretiosocyathus serqunenkovi* Koteln., *Sclerocyathus floridus* (Vor.), *Jakutocarinus splendens* Koteln., *Natalijaecyathus vadibalaensis* Koteln., *Alataucyathus magnus* Koteln. sp. n., *Torosocyathella osadchajae* Koteln; и «неправильные»: *Dictyocyathus smoljaninovae* (Vol.), *Dictyocyathus* sp., *Cambrocyathellus tuberculatus* (Vol.), *C. similiseptus* (Vol.), *Cambrocyathellus korobkovi* Osad., *Neoloculicyathus* sp., *Archaeopharetra marginata* (Fon.), *Dictyosycon radiatus* (Zhur.), *Dictyofavus lepidus* (Fon.).

Для археоциат данного комплекса характерно: широкое распространение и видовое разнообразие форм с простыми и внутренними стенками, при обычной пористости перегородок (*Nochoroicyathus* – 8 видов); встречаются формы с несколькими рядами простых каналов внутренней стенки (*Carpicyathus* – 3 вида); в ряде случаев отмечено численное преобладание форм с претиозоциатусовой наружной стенкой (*Pretiosocyathus serqunenkovi* – до 28 экз.); редкие экземпляры видов рода *Alataucyathus* с бугорчатыми тумулами наружной стенки и простыми днищами в интерваллюме. Не встречены представители родов *Tumuliolynthus*, *Tumulocyathus* и днищевых археоциат *Erismacoscinus*, *Asterocyathus*. Комплекс «неправильных» археоциат близок к таковому зоны Nochoroicyathus mariinskii, но отличается немногочисленностью и отсутствием видового разнообразия (кроме рода *Cambrocyathellus* – 3 вида).

Своеобразие комплекса подчеркивается наличием эндемичных новых видов (16) и двух новых родов (*Natalijaecyathus*, *Torosocyathella*). Среди них вид *Natalijaecyathus vadibalaensis* Koteln. (с чешуями внутренней стенки), общий для комплекса лога Вади-Бала и комплекса археоциат р. Баян-Кол. *Jakutocarinus splendens* Koteln. (единственный экземпляр – с козырьками наружной стенки и несообщающимися каналами внутренней), который на этом уровне в других местонахождениях Тывы пока неизвестен.

Возрастная близость комплекса с Nataliecyathus vadibalaensis из местонахождения на р. Вади-Бала и баянкольских слоев заключается в наличии общих древних родов: *Archaeolynthus*, *Nochoroicyathus*, *Orbicyathus*, *Dokidocyathus*, *Rotundocyathus*, *Deqeletticyathus*, *Pretiosocyathellus*, *Natalijaecyathus*, *Alataucyathus*, *Dictyocyathus*, *Neoloculicyathus*, *Cambrocyathellus*, *Archaeopharetra*, *Dictyofavus*, *Dictyosycon.*

Для обоих местонахождений характерно видовое разнообразие рода *Nochoroicyathus*. Общих видов насчитывается девять: *Nochoroicyathus chassaktuensis* (Vol.), *N. camptophragmus* (Vol.), *Natalijaecyathus vadibalaensis* Koteln., *Pretiosocyathus toltschiensis* (Osad.), *Cambrocyathellus tuberculatus* (Vol.), *Cambrocyathellus korobkovi* Osad., *Archaeopharetra marginata* (Fon.), *Dictyosycon radiatus* (Zhur.), *Dictyofavus lepidus* (Fon.).

Все вышесказанное позволяет нам рассматривать оба комплекса в составе зоны Nochoroicyathus mariinskii – Dictyocyathus radiatus, причем комплекс на р. Вади-Бала можно считать более молодым и относить его к верхам указанной зоны, а баянкольский – более древним и сопоставлять его с нижней половиной этой же зоны.

4.2.5. Зона Ichnusocyathus inessa – Retecoscinus ladae

Выделена Д.В. Осадчей в средней части органогенного массива левобережья р. Баян-Кол. Характеризует нижнюю часть отложений пологозалегающих биостромных известняков нижней подсвиты баянкольской свиты на площади органогенного массива. Распространение этого комплекса с запада ограничено восточным бортом эрозионного вреза лога Конгломератового, с востока (условно) – поперечным разломом, за которым следуют отложения зоны Gordonicyathus qerassimovensis (Гинцингер и др., 1986).

Рассматриваемый комплекс археоциат является в Тыве уровнем первого появления таксонов с кольчатой внутренней стенкой и более широкого распространения форм с чешуйчатыми стенками и других редких форм с новыми элементами в скелете кубков. Зона устанавливается по появлению редких представителей новых семейств с кольцевой внутренней стенкой и с усложненной внутренней стенкой: Bronchocyathidae (*Gordonicyathus*), Sajanocyathidae (*Formosocyathus*), а также по появлению новых родов и видов уже ранее известных семейств. Также на этом уровне отмечается первое появление новых видов рода *Retecoscinus* семейства Asterocyathidae. Среди «неправильных» археоциат впервые проявились *Cambrocyathellus voznesenskii* Osad. et Koteln. и др.

В строении скелета кубков археоциат отмечены новые морфологические признаки. На этом уровне наблюдаются: формы с козырями внутренней стенки, более одного ряда на интерсептум (*Ichnusocyathus*); формы с чешуйчатой внутренней стенкой (*Leptosocyathus*); единичные формы с кольцевой внутренней стенкой (*Gordonicyathus*); единичные формы с ветвящимися каналами внутренней стенки (*Formosocyathus*); формы с щелевидными порами днищ (*Retecoscinus*).

Однако эти формы еще не получили здесь широкого развития, и мы отмечаем их только редкое появление. Исключение составляют новые виды родов *Retecoscinus* и *Erismacoscinus* семей-

ства Asterocyathidae, некоторые представители семейства Leptosocyathidae. Перечисленные выше впервые появившиеся формы редко появляются совместно. Они как бы разбросаны на участках на фоне древнего типично базаихского комплекса археоциат. Среди них в составе определены *Arhaeolynthus nalivkini* (Vol.), *Tumuliolynthus tubexternus* Vol., *Nochoroicyathus* sp., *N. amplus* (Vol.), *N. chanqainensis* (Vol.), *N. certus* (Vol.), *N. ottychtaschensis* (Vol.), *N. chassactuensis* (Vol.), *N. concinnus* Koteln., *Orbicyathus monqolicus* Vol., *Rotundocyathus* sp., *R. khemtshikensis* (Vol.), *Robustocyathus* sp., *R. polyseptatus* (Vol.), *Erismacoscinus subtilis* (Vol.), *Er. simplex* (Vol.), *Alataucyathus jaroschevitchi* Zhur. и др.

Почти все вышеперечисленные виды рода *Nochoroicyathus* на этом уровне встречаются единично, кроме вида *N. ottychtaschensis*, представленного в семи экземплярах. В составе проходящего комплекса не отмечены виды родов *Dokidocyathus*, *Pretiosocyathellus* и некоторые другие. На этом уровне наблюдается постепенное угасание в составе комплекса «неправильных» археоциат. Здесь преобладают виды и роды семейства Loculicyathidae: *Cambrocyathellus* sp., *Cambrocyathellus morevi* Koteln. sp. n., *C. tuberculatus* (Vol.), *Neoloculicyathus* sp., *Loculicyathus cibus* (Vol.), *L. voznesenskii* Osad. et Koteln. и др. Единично встречаются виды родов *Archaeopharetra*, *Dictyofavus* и *Protopharetza laqueata* Vol.

По положению в разрезе и составу археоциат мы понимаем комплекс археоциат зоны Ichnusocyathus inessa – Retecoscinus ladae как аналог комплекса археоциат нижней подзоны зоны Gordonicyathus howelli разреза Крутой Лог Батеневского кряжа, подзоны Gordonicyathus lucidus – Retecoscinus.

4.2.6. Зона Gordonicyathus qerassimovensis

Комплекс археоциат выделен И.Т. Журавлевой из отложений нижней подсвиты баянкольской свиты. Основанием послужило выявление характерного, более молодого комплекса археоциат на восточном окончании органогенного массива по р. Баян-Кол (Гинцингер и др., 1986).

К уровню отложений с комплексом археоциат зоны Gordonicyathus qerassimovensis нами отнесены:

– органогенные сероцветные известняки на восточном окончании биогермно-биостромного массива левобережья р. Баян-Кол в нижнем течении;

– известняки в основании отложений ильчирской свиты по левому притоку р. Бол. Ильчир в бассейне р. Тапсы.

Комплекс археоциат зоны Gordonicyathus qerassimovensis рассматривается нами единым для этих местонахождений.

В отложениях этого возраста появляются: *Gordonicyathus* ex gr. *howelli* (Vol.), *G. qerassimovensis* (Kzasn.), *Thalamocyathus* sp., *Taylorcyathus* sp., *T. tersiensis* (Vol.), *Formosocyathus obruchevi* (Vol.), *F. alabini* Zhur., *Ussuricyathus* sp., *Uss.* ex gr. *konyuschkovi* Osad., *Stapicyathus* sp., *Alataucyathus magnus* Koteln. и редкие «неправильные» археоциаты. В строении скелетов кубков «правильных» археоциат наблюдаются формы с V- и S-образными в сечении кольцами внутренних стенок семейства Bronchocyathidae. Характерные роды: *Gordonicyathus*, *Thalamocyathus*, *Taylorcyathus*.

На этом уровне заметную составляющую комплекса археоциат приобретают вновь появившиеся формы как со стремевидными порами, так и со стремевидными каналами внутренних стенок. Большинство из них имеют неполнопористые перегородки, в частности род *Stapicyathus* семейства Ajacicyathidae и род *Ussuricyathus* семейства Densocyathidae. Немногочисленным элементом в составе комплекса археоциат являются *Baikalocyathus*, редки *Formosocyathus*, первый характеризуется наклонными несообщающимися каналами внутренней стенки (по одному ряду на интерсептум); второй отличается изогнутыми сообщающимися каналами. Оба рода имеют простые наружные стенки и полнопористые перегородки. Здесь мы отмечаем только присутствие этих форм, а их расцвет принадлежит уже более молодым отложениям.

В составе комплекса часто встречаются представители семейства Densocyathidae: *Deqeletticyathus*, *Inessocyathus*, *Ussuricyathus*, и уже отмеченный ранее *Stapicyathus* семейства Ajacicyathidae. Наблюдается постепенное угасание ранее широко распространенных форм семейства Alataucyathidae. Однако в самых верхних слоях появляется новый вид этого рода – *Alataucyathus magnus* Koteln. Исчезли представители семейства Pretiosocyathidae, существенно реже наблюдаются *Robertocyathus*.

В более древних слоях рассматриваемой зоны, на восточном окончании органогенного массива левобережья р. Баян-Кол, сопровождающий комплекс разнообразен и обширен и почти соответствует сопровождающему комплексу из отложений зоны Jchnusocyathus inessa – Retecoscinus ladae. Он представлен 20 видами, принадлежащими следующим 14 родам: *Archaeolynthus*, *Tumuliolynthus*, *Nochoroicyathus*, *Rotundocyathus*, *Orbicyathus*, *Robustocyathus*, *Degeletticyathus*, *Erismacoscinus*, *Alataucyathus*, *Robertocyathus*, и редких «неправильных» археоциат, в их числе *Cambrocyathellus*, *Sakhacyathus*, *Archaeopharetra*, *Dictyosycon* и др.

Слои с *Thalamocyathus – Stapicyathus* (пограничные слои между отложениями нижнего и верхнего подъярусов атдабанского яруса) венчают нижнеатдабанский комплекс археоциат, собранный совместно с трилобитами зоны *Resimopsis* из отложений баянкольской свиты горы Хаиракан. По определениям И.В. Коровникова, нижнеатдабанские трилобиты комплекса *Resimopsis* здесь представлены: *Habrocephalus* sp., Archaeaspidae gen. et sp. indet., *Paleolenus* ex gr. *lantenoisi* Mansuy., *Minusella lochmanae* Rep., *Asiatella* aff. *qrata* Rep. и др. (рис. 21).

Комплексу трилобитов соответствует комплекс археоциат, который, по определениям Д.В. Котельникова, состоит из *Gordonicyathus howelli* (Vol.), *Thalamocyathus* sp., *Leptosocyathus* sp., *Baikalocyathus* sp., *Stapicyathus* sp., *Degeletticyathus bucharovi* Koteln. и сопровождающего комплекса *Nochoroicyathus amplus* (Vol.), *N. certus* (Vol.), *N. ottychtaschensis* (Vol), *Orbicyathus contortus* Vol. (обращаем внимание на полное отсутствие «неправильных» археоциат). Комплекс принадлежит самым верхним слоям отложений базаихского надгоризонта.

Кроме того, впервые в нижнеатдабанских комплексах Тывы мы встречаем представителей родов *Tabulacyathellus* и *Mikhnocyathus*. Первый из них распространен в базаихских отложениях разрезов Батеневского кряжа, Кузнецкого Алатау и др. Второй род, *Mikhnocyathus*, более известен из отложений первой половины верхнего подъяруса атдабанского яруса. Но в разрезе Крутой Лог Батеневского кряжа в единичных экземплярах он отмечен и в зоне Gordonicyathus howelli базаихского надгоризонта. Комплекс археоциат зоны Gordonicyathus gerassimovensis мы понимаем как аналог комплекса археоциат и трилобитов верхней подзоны зоны Gordonicyathus howelli Крутого Лога – подзоны Gordonicyathus subhowelli (Осадчая и др., 1979). Этот комплекс характеризует самые верхние слои нижнеатдабанских отложений как в разрезе по крутому логу Батеневского кряжа, так и верхние слои нижнебаянкольской подсвиты левобережья р. Баян-Кол и основания горы Хаиракан Центральной Тывы.

Подводя итоги по комплексам археоциат нижнего подъяруса атдабанского яруса Тывы отмечаем:

1. Комплекс археоциат зоны Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus не является самым древним на территории Тывы.

2. Самым древним атдабанским комплексом археоциат являются археоциаты из «порфировой пачки» оттугтайгинской свиты. В составе комплекса преобладают представители семейств Dokidocyathidae и Ajacicyathidae (редкие *Robustocyathellus*, *Asterocyathus* и единичные *Subtilocyathus* и др.). Состав комплекса позволяет полагать, что это самые древние слои атдабанского яруса Тывы. Мы выделяем его в слои *Nochoroicyathus – Dokidocyathus subregularis*.

3. Комплекс археоциат из базальных туфоконгломератов сыынакской свиты близок к оттугтайгинскому, но более разнообразен и отличается появлением трех семейств и соответствующих им новых родов и видов. Более 50 % от общего состава археоциат приходится на семейства Dokidocyathidae и Ajacicyathidae. Выделен в слои *Rotundocyathus monokensis – Cambrocyathellus neiburgianus* в составе кызыл-таштыкского комплекса археоциат, по возрасту относится к нижним горизонтам нижнего подъяруса атдабанского яруса Тывы.

4. В среднем течении р. Баян-Кол выделяется карадагский комплекс археоциат, который обозначен в слои *Nochoroicyathus solidus – Cambrocyathellus communis*. В его составе преобладают представители семейства Ajacicyathidae. Появились редкие роды *Carpicyathus*, *Degeletticyathus*, единичные *Archaeopharetra* и др. Рассматриваем этот комплекс как переходное звено от кызыл-таштыкского комплекса к комплексу археоциат зоны N. mariinskii – D. radiatus.

5. Комплекс археоциат зоны Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus выделен на западном берегу биогермно-биостромного массива левобережья р. Баян-Кол. Самый яркий комплекс археоциат нижнего подъяруса атдабанского яруса Центральной Тывы. Относится к средней части этого подразделения, отличается «расцветом» «неправильных» археоциат и появлением новых семейств «правильных» археоциат. Является аналогом одноименной зоны в разрезе Крутой Лог.

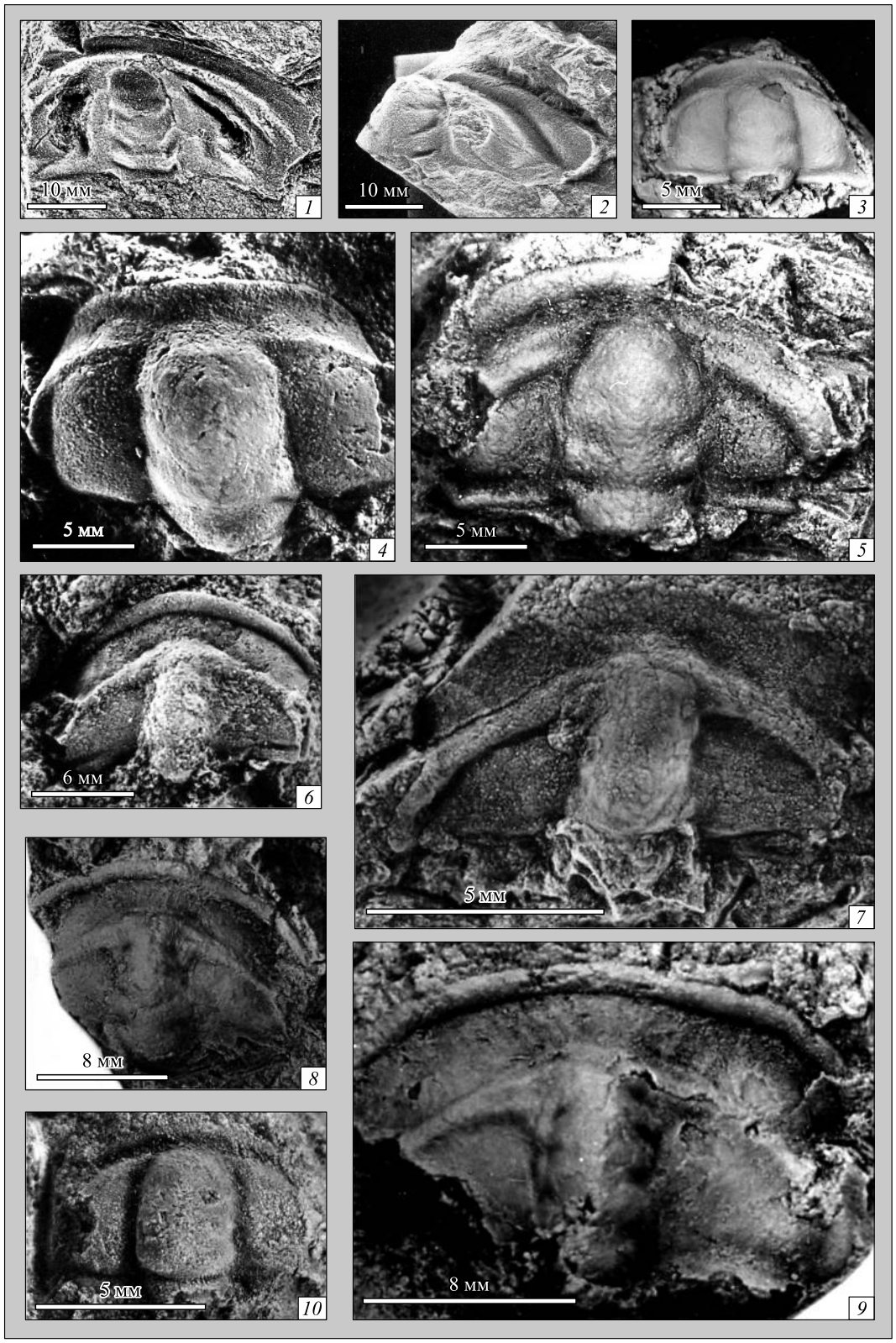


Рис. 21. Трилобиты зоны Resimopsis из разреза горы Хаиракан: *1*, *2* – Archaeaspidae gen. et sp. indet.; *3*, *4* – *Paleolenus* ex gr. *lantenoisi* Mansuy; *5* – *Asiatella* aff. *qrata* Rep.; трилобиты зоны Sajanaspis из разреза горы Хаиракан: *6*, *7* – *Planaspis erbaensis* Rep.; *8*, *9* – *Planaspis gelasinica* Rep.; *10* – *Protypus carus* Rep.

В Тыве выделен в составе двух подзон: нижней – Alataucyathus bajanqolicus – Dictyocyathus javorskii, со стратотипом по р. Баян-Кол, верхней – Nataliecyathus vadibalaensis, со стратотипом по р. Вади-Бала, бассейн р. Тапсы.

6. Комплекс археоциат зоны Ichnusocyathus inessa – Retecoscinus ladae выделен в средней части этого же органогенного массива, в биостромных сероцветных известняках. Выделен в Тыве как уровень первого появления форм с кольчатой внутренней стенкой. Распространен на площади стратотипа нижней подсвиты баянкольской свиты лево- и правобережья р. Баян-Кол. Отмечен на северном крыле Кызыл-Чиринской синклинали. Узнается в ряде местонахождений акдуругской свиты по р. Чадан. Является аналогом нижней подзоны зоны Gordonicyathus howelli.

7. Зона Gordonicyathus gerassimovensis выделена И.Т. Журавлевой на восточном окончании органогенного массива нижнего течения р. Баян-Кол (И.Т. Журавлева в статье (Гинцингер и др., 1986)).

8. Итак, нижнеатдабанские комплексы археоциат, выделенные на площади органогенного массива р. Баян-Кол Центральной Тывы, по возрасту и составу соответствуют комплексам археоциат зональных подразделений разреза Крутой Лог, что отвечает объему и возрасту отложений базаихского надгоризонта в стратотипическом разрезе Крутой Лог Батеневского кряжа.

9. Комплексы археоциат, выделенные в массиве известняков р. Баян-Кол, близки по составу, но не идентичны комплексам археоциат биостратиграфических подразделений в стратотипическом разрезе Крутой Лог Батеневского кряжа.

10. Верхняя граница базаихского надгоризонта в Тыве, она же граница между нижним и верхним подъярусами атдабанского яруса, изучена в регионе по двум руководящим группам органических остатков: археоциат и трилобитов на баянкольской площади в основании разреза горы Хаиракан.

11. В нижнеатдабанских известняках баянкольской свиты горы Хаиракан в пограничных слоях между нижним и верхним подъярусами наблюдается исчезновение большинства форм характерного комплекса археоциат базаихского надгоризонта в Тыве.

12. Некоторые долгоживущие формы археоциат перешли эту границу и продолжили свое существование в первой половине верхнеатдабанских отложений, составляя для вновь появившихся форм сопровождающий комплекс. Это касается древних родов семейства Ajacicyathidae, а из группы «неправильных» археоциат представителей семейств Loculicyathidae.

13. Сопровождающий базаихский комплекс нижнеатдабанских археоциат в Тыве, с одной стороны, нивелирует происходящую смену комплексов, затушевывая новизну появления первых характерных форм. С другой стороны, он подчеркивает общность и единство выделенного крупного подразделения – нижнего подъяруса атдабанского яруса нижнего кембрия Тывы.

4.3. АТДАБАНСКИЙ ЯРУС, ВЕРХНИЙ ПОДЪЯРУС

4.3.1. Переходный комплекс археоциат от базаихского к камешковскому горизонту

В бассейне р. Тапсы в среднем течении руч. Бол. Ильчир нами были собраны археоциаты в развалах массивных биогермных известняков ильчирской свиты.

Комплекс археоциат здесь содержит: *Mikhnocyathus irrequalaris* Koteln., *Mikhnocyathellus maslovi* Koteln. gen. et sp. n., *Loculicyathus tolli* Vol., *Frinalicyathus ladae* (Osad.), *Erismacoscinus* ex gr. *fibrillatus* (Bojar.), *Formosocyathus obrutschevi* (Vol.), *Inessocyathus* sp., *Carpicyathus* sp., *Rotundocyathus* ex gr. *laevigatus* (Vol.), *Rotundocyathus* ex gr. *salebrosus* (Vol.), *R. khemtschikensis* (Vol.), *Nochoroicyathus chassactuensis* (Vol.), *Dokidocyathus* sp., *Timuliolynthus tubexternus* Vol., *Archaeolynthus* sp., *Alataucyathus* sp., *Neoloculicyathus* sp., *Dictyocyathus* ex gr. *yavorskii* Vol. Виды рода *Mikhnocyathus* и *Loculicyathus tolli* характерны для верхнеатдабанских отложений. *Frinalicyathus ladae* и *Erismacoscinus fibrillatus* описаны также из камешковских отложений разрезов Крутой Лог и на р. Кие. *Formosocyathus obrutschevi* может появиться и в верхах нижнего атдабана, характерен для нижних слоев верхнеатдабанских отложений. Наличие отмеченных выше родов и видов на фоне древних, проходящих из нижележащих отложений, позволяет поместить этот интервал в основание отложений нижней зоны камешковского горизонта – зоны Nalivkinicyathus cyroflexus, и рассматривать этот комплекс как уровень переходных слоев от базаихского к камешковскому горизонту.

4.3.2. Зона Nalivkinicyathus cyroflexus

Отложения верхнеатдабанского подъяруса в Тыве изучены недостаточно. Более достоверно изучена только верхняя часть, непосредственно подстилающая отложения ботомского яруса, выделенная в разрезе Шивелиг-Хем под наименованием зоны Cyathocricus vladimirskii. Неизученным и ранее неизвестным в Тыве оказался комплекс археоциат нижней половины камешковского горизонта, сопоставляемый с зоной Nalivkinicyathus cyroflexus. Рассмотрим ряд разрезов этого уровня, исследованных нами в Тыве.

К нижней половине верхнеатдабанского подъяруса в Тыве мы относим:

1) разрез горы Хаиракан (верхний комплекс археоциат, приуроченный к мощному биостромному массиву);

2) комплекс археоциат четвертой пачки разреза Вади-Бала;

3) верхняя, туфогенная часть ильчирской свиты разреза по левому притоку руч. Бол. Ильчир, в бассейне р. Тапсы, и местонахождения археоциат в верховьях руч. Теректыг-Хем.

Возраст серых биостромных известняков горы Хаиракан определялся как верхнеатдабанский и по археоциатам, и по трилобитам (Покровская, 1959). Наши исследования позволили выявить в разрезе горы Хаиракан нижнюю границу верхнеатдабанского подъяруса и обосновать ее по двум группам фауны. Комплекс археоциат нижней части верхнеатдабанского подъяруса разреза горы Хаиракан включает: *Baikalocyathus rossicus* (Zhur.), *Kellericyathus nelliae* (Osad.), *Tennericyathus veronicae* Osad., *Tennericyathus uricus* Vol., *Tennericyathus rarus* (Osad.), *Taylorcyathus* sp., *Carpicyathus* sp., *Tumuliolynthus* sp., *Erismacoscinus stepanovi* (Osad.), *Dokidocyathus* sp., *Nochoroicyathus* sp., *Rotundocyathus laevigatus* (Vol.), *Sibirecyathus* sp. и др.

Возраст известняков горы Хаиракан уверенно обосновывается присутствием таких форм, как *Tennericyathus veronicae* Osad., *Kellericyathus nelliae* (Osad.), описанных из разреза по р. Мал. Тесь (Батеневский кряж); *Erismacoscinus stepanovi* (Osad.); форм с каналами внутренней стенки: *Inessocyathus* ex gr. *pseudotichus* (Vol.), *Baikalocyathus rossicus* (Zhur.), с кольцевой внутренней стенкой *Taylorcyathus* sp.; подтверждается трилобитами зоны Sajanaspis: *Planaspis erbiensis* Rep., *P. gelasinca* Rep., *Protypus carus* Rep. (по сборам И.В. Коровникова и Д.В. Котельникова, 1990) (рис. 21).

В разрезе по руч. Вади-Бала, в бассейне р. Тапсы, удалось обнаружить археоциаты в линзах известняков среди туфов и порфиритов пачки 4, имеющих тектонический контакт с более древним биогермным массивом. Археоциаты из этой пачки были указаны на колонке разреза Вади-Бала в схеме сопоставления А.Б. Гинцингер и соавторов (1986), причем помещена эта пачка на уровень низов ботомского яруса. Приведем список археоциат из вышеупомянутой статьи (определения И.Т. Журавлевой) – *Nochoroicyathus* cf. *lenaicus* Zhur., *Ajacicyathus* sp., *Dictyocyathus* sp., *Loculicyathus* sp., *Irinaecyathus* sp., *Ladaecyathus* sp., *Archaeolynthus* sp., *Coscinocyathus* sp.

Наши исследования не подтвердили наличия здесь *Ladaecyathus*, формы, характерной для ботомского яруса. Комплекс нижней части верхнеатдабанского подъяруса пачки 4 разреза Вади-Бала по нашим сборам 1990 г. включает: *Stapicyathus* sp., *Sibirecyathus* ex gr. «*dissepimentalis*» Vol., *Sibirecyathus* sp., *Baikalocyathus rossicus* (Zhur.), *Degeletticyathus bucharovi* Koteln., *Leptosocyathus* sp., *Tennericyathus* sp., *Irinaecyathus* ex gr. *optimus* Osad., *Formosocyathus tugarinovi* (Vol.), *F. obrutschevi* (Vol.), *F. inessae* Osad., *Taylorcyathus* sp., *Gordonicyathus howelli* (Vol.), *Gordonicyathus* sp., *Rectannulus* sp., *Erismacoscinus stepanovi* (Osad.), *Erismacoscinus* sp., *Asterocyathus* sp., *Alataucyathus* sp., *Arthurocyathus* sp., *Tumulocyathus* sp., *Neoloculicyathus* sp., *Cambrocyathellus* sp., *C. tuberculatus* (Vol.), *Dokidocyathus* sp., *Nochoroicyathus chassactuensis* (Vol.), *N. tenuis* (Vol.), *N. difficilis* Koteln., *Nochoroicyathus* sp., *Orbicyathus confertus* Vor., *Rotundocythus salebrosus* (Vol.), *R. khemtschikensis* (Vol.).

Анализ данного комплекса показывает, что наряду с большим количеством видов, «переходящих» из отложений нижнеатдабанского подъяруса (*Dokidocyathus*, *Nochoroicyathus*, *Orbicyathus*, *Degeletticyathus*, *Alataucyathus*, *Gordonicyathus howelli* и др.), мы наблюдаем появление здесь форм из более молодых слоев, характерных для верхнеатдабанского подъяруса: *Arturocyathus*, *Irinaecyathus*, *Formosocyathus tugarinovi* (Vol.), *F. inessae* Osad., *Erismacoscinus stepanovi* (Osad.), *Taylorcyathus* sp, *Gordonicyathus* sp. Можно заметить сходство этого комплекса с комплексом биостромного массива горы Хаиракан, их общие виды: *Erismacoscinus stepanovi* (Osad.), *Baikalocyathus rossicus* (Zhur.). Впервые появляются *Formosocyathus tugarinovi* (Vol.), *F. inessae* Osad., семейства Sajanocyathidae

с широкой (более 0,3 мм) внутренней стенкой, в отличие от верхов нижнеатдабанского подъяруса, где род *Formosocyathus* представлен видами с узкой (до 0,3 мм) внутренней стенкой, – *F. obrutschevi* (Vol.) в Тыве и *F. alabini*, *F. mirus* в Кузнецком Алтау. Заметим, что эти виды *Formosocyathus* с узкой внутренней стенкой встречаются и в отложениях верхнего атдабана, но заметно реже и они менее для него характерны.

В бассейне р. Тапсы во время геологической съемки масштаба 1 : 50 000 группой Н.С. Бухарова были обнаружены археоциаты в известняках ильчирской свиты в разрезе руч. Бол. Ильчир и в руч. Теректыг-Хем. Список археоциат, приведенный в каталоге Н.С. Бухарова, кроме значительно преобладающих атдабанских видов, включает *Peregrinicyathus* sp., *Irinaecyathus grandiperforatus* (Vol.), *Irinaecyathus ratus* (Vol.), Syringocnematidae (определения И.Т. Журавлевой, 1971). На основании этих определений возраст ильчирской свиты трактовался как ботомский. Список археоциат по руч. Бол. Ильчир в каталоге Н.С. Бухарова не представлен, однако в статье Н.С. Бухарова (1979) приведен сводный список по разрезам этого района, где набор видов аналогичен комплексу руч. Теректыг-Хем с добавлением таких ботомских видов, как *Formosocyathus bulynnikovi* Vol., *F. vermiculatus* (Vol.), *Denaecyathus* sp.

В 1989 г. нами были повторно изучены местонахождения фауны, впервые найденные Н.С. Бухаровым (руч. Бол. Ильчир, Теректыг-Хем, ильчирская свита). Комплекс археоциат включает: *Stapicyathus* sp., *Leptosocyathus polyseptatus* (Vol.), *Leptosocyathellus* sp., *Tennericyathus veronicae* Osad., *Taylorcyathus* sp., *Compositocyathus* sp., *Thalamocyathus tenuimurus* Koteln., *Frinalicyathus* ex gr. *ladae* (Osad.), *Inessocyathus pseudotichus* (Vol.), *Formosocyathus inessae* Osad. et Gan., *F. spinosus* Osad. et Gan., *F. obrutschevi* (Vol.); *Irinaecyathus* ex gr. *optimus* Osad., *Baikalocyathus* sp., *Degeletticyathus* sp., *Arturocyathus* sp., *Alataucyathus* ex gr. *jaroschevitschi* Zhur., *Erismacoscinus stepanovi* (Osad.), *Er. sokolovi* (Osad.), *Mikhnocyathus* sp., *Neoloculicyathus* sp., *Loculicyathus membranivestites* Vol., *Dictyocyathus* sp., *Archaeolynthus* sp., *Propriolynthus* sp., *Dokidocyathus* sp., *Nochorocyathus amplus* (Vol.), *N. chassactuensis* (Vol.), *N. ottychtaschensis* (Vol.), *Rotundocyathus* ex gr. *proskurjakovi* (Vol.), *Robustocyathus polyseptatus* (Vol.), *Stapicyathus* sp., *Orbicyathus* sp., *Ajacicyathus* sp. По составу эта пачка аналогична пачке 4 разреза по руч. Вади-Бала.

В верховье руч. Теректыг-Хем обнаружен близкий комплекс археоциат с добавлением *Nochoroicyathus certus* (Vor.), *Rotundocyathus laevigatus* (Vol.), *Tennericyathus* ex gr. *rarus* (Osad.), *Morenicyathus vladislavi* Koteln., sp. n., *Capricyathus* sp., *Formosocyathus tugarinovi* (Vol.), *Mikhnocyathellus maslovi* Koteln. gen. et sp. n.

В комплексах руч. Бол. Ильчир и Теректыг-Хем мы видим богатую разнообразную ассоциацию археоциат, включающую большое количество видов с кольцевой внутренней стенкой, с V- и S-образными кольцами (в том числе и с непористыми перегородками – *Thalamocyathhus tenuimurus* Koteln. sp. n.: с чешуйчатой внутренней стенкой (*Leptosocyathus regularis*, *Tennericyathus* ex gr. *rarus* (Osad.)), с сообщающимися каналами внутренней стенки (*Formosocyathus*, *Irinaecyathus*), с коленчато-изогнутыми каналами внутренней стенки (*Frinalicyathus*). Своеобразен комплекс «неправильных» археоциат: массовое развитие колониальной формы *Cambrocyathellus tuberculatus* (Vol.), а также нового вида *Mikhnocyathus irregularis* Koteln. – единственного представителя «неправильных» археоциат с пластинчатыми днищами в интервалюме. *Mikhnocyathus* известен из атдабанских отложений Забайкалья и ботомских отложений Западной Монголии. Так же, как и в разрезе по руч. Вади-Бала (пачка 4), здесь присутствуют такие формы, как *Arturocyathus* sp., *Erismacoscinus stepanovi* Osad., *Formosocyathus inessae* Osad., известные из отложений зоны Nalivkinicyathus cyroflexus стратотипического района Кузнецкого Алтау. Из местонахождений ручьев Бол. Ильчир и Теректыг-Хем описан *Frinalicyathus ladae* (Osad.), известный из зоны N. cyroflexus разреза Крутой Лог (Батеневский кряж).

Всего из местонахождений по ручьям Бол. Ильчир и Теректыг-Хем определено 27 видов; 21 форма определена до рода. Благодаря наличию здесь видов, общих с разрезом зоны Nalivkinicyathus cyroflexus разреза Крутой Лог Батеневского кряжа (*Frinalicyathus* ex gr. *ladae* (Osad.), *Formosocyathus inessae* Osad. et Gan., *F. spinosus* Osad. et Gan., *Tennericyathus veronicae* Osad., *T. rarus* (Osad.), *Erismacoscinus stepanovi* Osad. et Gan.), эта часть разреза ильчирской свиты может быть помещена на уровень зоны Nalivkinicyathus cyroflexus верхнеатдабанского подъяруса.

Несмотря на максимально полные сборы, определения таких видов, как *Peregrinicyathus* sp., *Irinaecyathus grandiperforatus* (Vol.), *Ir. ratus* Vol., *Formosocyathus bulynnikovi* Vol., *F. vermiculatus*

(Vol.), *Denaecyathus* sp., приведенных в каталоге и в статье Н.С. Бухарова (1979) и характерных для ботомского, а некоторые и для тойонского ярусов, – не подтвердились. Мы предполагаем, что за *F. vermiculatus* (Vol.) и *F. bulynnikovi* Vol. были приняты описанные в статье Д.В. Осадчей (1986) новые виды *Formosocyathus spinosus* Osad. et Gan. и *F. inessae* Osad. et Gan.: за *Denaecyathus* sp. – *Morenicyathus vladislavi* Koteln. sp. n., имеющий 2 ряда пор внутренней стенки и S-образные кольца. Определения *Peregrinicyathus* sp., *Irinaecyathus grandiperforatus* (Vol.), *Ir. ratus* Vol. требуют дополнительного анализа; во всяком случае, в наших сборах их обнаружить не удалось.

Итак, в комплексе археоциат уровня отложений зоны Nalivkinicyathus cyroflexus верхнеатдабанского подъяруса Тывы определены представители 17 семейств, 36 видов; 28 родов – общие с разрезами Кузнецкого Алтау. В Тыве для уровня отложений с комплексом археоциат зоны Nalivkinicyathus cyroflexus показательно: с основания отложений в рассматриваемом комплексе наблюдается резкое сокращение видового разнообразия и количества экземпляров сопровождающего комплекса нижнеатдабанских форм с простыми стенками (*Nochoroicyathus*, *Orbicyathus*, *Rotundocyathus* и др.). На этом же уровне происходит почти полное исчезновение видов и родов «неправильных» археоциат, характерных для нижнеатдабанского комплекса. Отмечается значительная общность комплексов археоциат верхнего атдабана зоны Nochorocyathus cyroflexus, как на родовом, так и на видовом уровне, для отложений Тывы и стратотипического района Батеневского кряжа. Это выражется в том, что в обоих регионах на данном уровне нередко распространены роды и виды с чешуями внутренней стенки (*Tennericyathus* и др.), формы с V-образными каналами внутренней стенки (*Frinalicyathus ladae* (Osad.) и др.), формы с V- и S-образными кольцами и несколькими рядами пар внутренней стенки. Отмечается многообразие видов *Formosocyathus* с широкой (более 0,3 мм) внутренней стенкой (*F. spinosus* Osad. et Gan., *F. inessae* Osad. et Gan.), наличие общих видов днищевых археоциат (*Erismacoscinus stepanovi* Osad. et Gan., *Er. fimbrillatus* (Boyar.), *Er. bystrovi* Osad. и др.). Появляются редкие, но стратиграфически значимые виды рода *Arturocyathus* с козырьками наружной стенки, непористыми перегородками и каналами внутренней стенки.

Комплекс «неправильных» археоциат представлен очень скромно (*Camborocyathellus*, *Loculicyathus*, редкие *Dictyocyathus* и др.); в обоих регионах отмечено появление представителей рода *Mikhnocyathus*. Для Тывы и Батеневского кряжа отмечается общность характерной ассоциации археоциат для верхнего атдабана зоны Nalivkinicyathus cyroflexus: *Tennericyathus veronicae*, *Frinalicyathus ladae* (Osad.), *Formosocyathus inessae* Osad. et Gan., *Erimacoscinus stepanovi* Osad. et Gan. и др.

Все вышесказанное говорит о широких связях бассейнов Кузнецкого Алтау и Тывы в камешковское время Nalivkinicyathus cyroflexus.

4.3.3. Зона Cyathocricus vladimirskii

Впервые выделена в разрезе по р. Шивелиг-Хем (хр. Восточный Танну-Ола) (Журавлева и др., 1967). К ней отнесена часть разреза с комплексом археоциат: *Archaeolynthus nalivkini* (Vol.), *Sibirecyathus* cf. *vernalis* Vor., *Cyathocricus vladimirskii* (Zhur.), *Compositocyathus* sp., *Baikalocyathus* cf. *rossicus* (Zhur.), *Dictyocyathus yavorskii* Vol., *Protopharetra bipartita* Vol., *P. densa* Born., *Robertiolynthus irinae* (Osad.), *Coscinocyathus* sp., *Dictyocyathus guartus* Rod. Там же были встречены трилобиты *Hebediscus pokrovskayae* Zador., *Polielaspis sayanica* Lerm., *Bergeroniaspis vladimirskii* Pokr., *Redlichina* sp., *Sajanaspis pokrovskayae* Rep. и др. Авторы работы по разрезу Шивелиг-Хем дают однозначную трактовку возраста пачек 1–6 нижнешанганской подсвиты, включающих вышеописанные комплексы трилобитов и археоциат как камешковского, опираясь главным образом на присутствие трилобитов родов *Sajanaspis* и *Hebediscus*. Несколько позже одновозрастные комплексы трилобитов и археоциат были обнаружены Н.М. Задорожной в междуречье Эжима – Баян-Кола (урочище Узун-Саир, лог Извилистый). Нами это местонахождение было изучено повторно: Н.М. Задорожной совместно с Д.В. Осадчей в 1970 г. и Д.В. Котельниковым, И.В. Коровниковым в 1989 г. Комплекс трилобитов из известняков баянкольской свиты (определения И.В. Коровникова) – *Sajanaspis* sp., *Hebediscus erbaensis* Rep., *Bajangoliaspis bajangolica* Siv., *Protypus carus* Rep., *Planaspis erbaensis* Rep., *Redlichina vologdini* Lerm, *Redlichina lermontovae* Pokr.

Заключение о возрасте – верхняя часть камешковского горизонта, возможно, переходные слои между камешковским и санаштыкгольским горизонтами. Из этого же разреза Д.В. Осадчей в

1970 г. собраны археоциаты, список которых, по определениям Д.В. Осадчей и Д.В. Котельникова, включает: *Archaeolynthus* sp., *Nochoroicyathus* sp., *Stapicyathus mirus* (Osad.), *Sibirecyathus* (Vol.), *Rotundocyathus khemtschikensis* (Vol.), *R. proskurjakovi* (Vol.), *Leptosocyathus* sp., *Tennericyathus* ex gr. *veronicae* Osad., *Gordonicyathus kuznezovi* (Vol.), *Gordonicyathus howelli* (Vol.), *Taylorcyathus* sp., *Cyathocricus vladimirskii* (Zhur.), *Ussuricyathus certus* (Osad.), *Degeletticyathus* sp., *Inessocyathus* sp., *Irinaecyathus* sp., *Carpicyathus* sp., *Erismacoscinus* sp., *Neoloculicyathus* sp.

Таким образом, комплекс археоциат включает большинство верхнеатдабанских видов и родов, зональный вид *Cyathocricus vladimirski* (Zhur.), описанный в разрезе Шивелиг-Хем, а также нескольких видов, встреченных в ботомских отложениях того же разреза (*Stapicyathus mirus* Osad. et Gan., *Ussuricyathus certus* (Osad.)). *Stapicyathus mirus* Osad. et Gan., *Ussuricyathus certus* (Osad.) больше характерны для атадабанских отложений нижнего кембрия.

Приведенная ассоциация археоциат позволяет дать заключение о верхнеатдабанском возрасте данного интервала разреза, возможно, переходных слоях между атдабанским и ботомским ярусами.

Глава 5
БИОТИЧЕСКИЕ СОБЫТИЯ В ЭВОЛЮЦИИ АРХЕОЦИАТ

В атдабанский век в Тывинском регионе отмечается шесть событийных фаз, которые характеризуются увеличением или уменьшением таксономического, численного разнообразия комплексов и сменой доминирующих групп археоциат (рис. 22). Четыре событийные фазы соответствуют раннеатдабанскому времени (добазаихское и базаихское). А две последние – позднеатдабанскому времени (камешковское). В целом они почти все сопоставляются с региональными зонами, которые также являются отражением изменения комплекса археоциат.

Раннеатдабанский век, добазаихское время

Это время трансгрессивного цикла в развитии Тувинского раннекембрийского палеобассейна, первого появления и развития атдабанских археоциат на данной территории.

Фаза 1 (Кызыл-Таштыгское и Каратальское время). В Кызыл-Таштыгское время (Nochoroicyathus – Dokidocyathus subregularis) на территории Тывы наблюдается незначительная трансгрессия палеобассейна. Этому этапу соответствует первый минимум разнообразия археоциат, которое представлено здесь 6 семействами, 11 родами, 22 видами. Доминирует род *Nochoroicyathus*, семейство Ajacicyathidae. Ему принадлежат как видовое разнообразие, так и количественное преобладание. Второй, только количественно доминирующей группой, характеризующей это время, является семейство Dokidocyathidae, представленное всего одним родом и тремя видами.

В Каратальское время (Nochoroicyathus solidus – Cambrocyathellus communis) наблюдается увеличение родового и видового разнообразия археоциат, которое достигает 18 родов и около 40 видов. Наибольшая эволюционная активность продолжает принадлежать семейству Ajacicyathidae, а в составе семейства Loculicyathidae по-прежнему роду *Cambrocyathellus*. Отмечено первое единичное появление представителей семейства Archaeopharetridae, исчезновение днищевых археоциат рода *Asterocyathus* и археоциат с непористыми перегородками семейства Ajacicyathidae (*Robustocyathellus*). Вероятно, это можно объяснить реакцией на изменения физико-географических условий, связанных с трансгрессивно-регрессивными циклами.

Базаихское время

Фаза 2 (Nochoroicyathus mariinskii – Dictyocyathus radiatus; подзона Alataucyatus bajangolicus – Dictyocyathus javorskii в Центрально-Тувинской структурно-фациальной зоне и подзона Natalijaecyathus vadibalaensis в Ондумской структурно-фациальной зоне). Комплекс окаменелостей, характерный для этой фазы в Центрально-Тувинской структурно-фациальной зоне, приурочен к нижней подсвите баянкольской свиты. Здесь развиты красноцветные рифогенные известняки, содержащие большое разнообразие органогенных построек. Вмещающая толща состоит из гравелитов, галечников и конгломератов, матриксом которых служит алеврито-песчанистый и известковистый материал, местами с мелкими зернами глауконита. Накопление осадков проходило на фоне продолжающейся трансгрессии данного участка палеобассейна.

Базаихскому времени соответствует появление в Алтае-Саянской области маркирующего биостратиграфического уровня с археоциатами, где равную коррелятивную нагрузку несут археоциаты обоих классов: Regulares и Irregulares. Радиация «неправильных» археоциат выражалась в широком распространении семейств, которые впервые отмечены на заключительном этапе добазаихского времени: Archaeopharetridae, Dictyocyathidae, Dictyofavidae, а также впервые появившиеся

Рис. 22. Соотношение биостратиграфического расчленения атдабанского яруса Тывы по археоциатам и событийным фазам, характеризующимся особенностями комплексов

Sakhacyathidae и известные ранее Loculicyathidae. Среди них на баянкольской площади в рассматриваемое время доминировали представители с диктиональной конструкцией в интерваллюме (Dictyocyathidae). На данном этапе процессы появления, развития и радиации археоциат преобладают над процессами угнетения, исчезновения и эндемизма. Продолжается широкое распространение представителей семейств Ajacicyathidae, Nochoroicyathidae, Robustocyathidae на территории Алтае-Саянской области.

Раннее время этой фазы является заключительным этапом трансгрессивного цикла в развитии Тувинского кембрийского палеобассейна. Оно характеризуется расцветом водорослей, археоциат и активизацией развития органогенных построек в Центральной Тыве. Этому времени соответствует первый максимум разнообразия археоциат в атдабанском веке (14 семейств, 28 родов, 60 видов).

На баянкольской площади развиваются редкие представители новых семейств: Robertocyathidae, Pretiosocyathidae, Revardocyathidae, Alataucyathidae, Sachacyathidae, однако все эти семейства проявили себя неоднозначно – некоторые из них, появившись впервые, быстро заняли доминирующее положение, а некоторые, отмеченные в единичных экземплярах, так и не получили должного развития (*Bipallicyathus*, *Yakutocarinus* и др.). Наиболее выразительным моментом в развитии археоциат в начале раннеатдабанского времени в Тыве было появление и широкое распространение форм с бугорчатыми тумулами наружных и табулярными внутренними стенками и днищами в интерваллюме (*Alataucyathus*). Впервые появившись, они сразу же заняли доминирующее положение как количественно, так и эволюционно. Не столь ярким, но не менее важным моментом в развитии археоциат данного времени является появление форм с претиозоциатоидной наружной стенкой (семейства Robertocyathidae, Pretiosocyathidae).

Фаза 3 (Ichnusocyathus inessa – Retecoscinus ladae и Gordonicyathus gerassimovensis). В палеогеографическом плане – это этап постепенного нарастания регрессивного цикла в Тувинском палеобассейне. На фоне очень постепенного обмеления бассейна также постепенно изменяются абиотические условия (температура, освещение и т.п.). Изменение физико-географических условий повлекло за собой проявления в развитии археоциат двух встречных процессов: с одной стороны, процесса угнетения (вплоть до исчезновения) значительной группы археоциат, с другой – создания условий, благоприятных для развития новых групп археоциат, идущих им на смену.

Особенность данного этапа заключается в том, что появление новых редких (на первом этапе) форм происходит на фоне достаточно полного комплекса предыдущего времени. Процесс очень постепенный и длительный и совпадает со временем развития археоциат зоны Gordonicyathus howelli (Осадчая и др., 1979). В этот период на фоне еще достаточно полного комплекса археоциат наблюдается процесс медленного угасания широко распространенных и ранее доминирующих форм.

Наиболее важным событием данного времени является распространение археоциат с козырьковыми и чешуйчатыми внутренними стенками – *Rectannulus*, *Ichnusocyathus*, *Leptosocyathus* и др. В нижнем течении р. Баян-Кол в органогенных известняках представители семейства Leptosocyathidae имеют наибольшее видовое разнообразие среди всех новых форм. Вместе с тем не менее важным событием этого времени является первое появление кольцевых археоциат семейства Bronchocyathidae, хотя на первом этапе они встречаются крайне редко. Данный фактор можно назвать эволюционным событием в развитии группы Regularis в Алтае-Саянской области. Здесь же, на участке нижнего течения р. Баян-Кол, наблюдается первое появление археоциат с гребенчатыми днищами в интервалюме – род *Retecoscinus* семейства Asterocyathidae.

В составе семейства Densocyathidae отмечается новая форма со стремевидными порами внутренней стенки и непористыми перегородками – род *Stapicyathus*, гораздо реже – первые формы с изогнутыми каналами внутренней стенки рода *Formosocyathus* (семейство Sajanjcyathidae). Однако далеко не все впервые появившиеся формы получили должное развитие. Некоторые из них (*Formosocyathus*, *Sibirecyathus*, *Gordonicyathus* и др.) были отмечены находками единичных представителей.

Всего в это время появилось более 20 новых видов, из них около половины пренадлежат древним семействам (Ajacicyathidae, Asterocyathidae, Loculicyathidae, Alataucyathidae). В основном новые виды относятся к родам *Stapicyathus*, *Ichnusocyathus*, *Leptosocyatus*, *Rectannulus*, *Retecoscinus* и др. Вместе с тем наблюдается исчезновение видов (родов) семейств Pretiosocyathidae и Bipallicyathidae. Заметно уменьшается разнообразие «неправильных» археоциат. Исчезает их былое количественное превосходство. В составе комплекса они играют уже скромную роль, несмотря на появление двух

новых видов: *Loculicyathus voznesenskii* Osad. et Koteln., *Cambrocyathellus morevi* Koteln. Представители семейства Ajacicyathidae также постепенно теряют свое доминирующие положение в составе археоциат. Существенно уменьшилось их видовое и родовое разнообразие, а также количественное преобладание. В данное время семейство представлено пятью родами. Ранее доминирующий род *Nochoroicyathus* представлен в основном одним видом *Nochoroicyathus ottuchtaschaensis* (Vol.) и встречен в количестве 7 экз. Остальные виды редки и отмечены единичными формами.

Время Gordonicyathus gerassimovensis – завершающий этап регрессивной фазы в развитии раннеатдабанского палеобассейна Тывы – характеризуется: сменой доминирующих групп археоциат, развитием раннеатдабанских родов с кольцевыми внутренними стенками семейства Bronchocyatidae, а также семейства Densocyatidae. Кольцевой комплекс археоциат – это коррелятивный репер атдабанского времени.

В начале регрессивного цикла изменения среды были не столь заметны, однако они повлекли за собой первые изменения в составе археоциат обоих классов (Regulares, Irregulares). При дальнейшем распространении регрессивного режима продолжалось обмеление палеобассейна на баянкольской площади, в результате чего изменились условия обитания (увеличился привнос терригенного материала, изменился кислородный режим и другие параметры). Данные факторы способствовали разделению археоциат на группы, которые либо положительно отреагировали на указанные изменения (группа кольцевых археоциат), либо категорически не «приняли» эти условия («неправильные» археоциаты). Продолжается исчезновение видов и родов «доживающего» комплекса археоциат. Уже нет былого разнообразия в составе рода *Nochoroicyathus*. Резко сократилось количественное превосходство форм с бугорчатыми тумулами наружной стенки (*Alataucyathus*).

Еще в предыдущей фазе исчезли формы с претиозоциатусовой наружной стенкой (семейство Pretiosocyathidae). Единственный род с аналогичной наружной стенкой в данное время встречается очень редко (*Robertocyathus*). Заметно изменился состав археоциат класса Irregularis. В единственных экземплярах продолжают встречаться только представители родов *Cambrocyathellus*, *Loculicyathus*, *Sakhacyathus*, *Dictyocyathus* и впервые появившиеся *Mikhnocyathus*, *Michnocyathellus*. Однако они исчезают один за другим по мере приближения к кризисному рубежу между нижним и верхним атдабаном. На смену уходящему комплексу приходит группа археоциат семейств Bronchocyathidae, Densocyathidae, продолжает развитие семейство Sajanocyathidae и Leptosocyathidae.

Рассматриваемое время на заключительном рубеже нижнего атдабана известно как этап развития кольцевых археоциат с Λ- и V-, реже S-образными внутренними стенками. Для данной группы археоциат характерны простые наружные стенки. Однако в едином местонахождении могут присутствовать формы как с простыми перегородками (*Gordonicyathus*, *Taylorcyathus*), так и с перегородками неполнопористыми (*Thalamocyathus*). Это также относится и к археоциатам семейства Leptosocyathidae.

В кийское время типичные для раннего атдабана кольцевые археоциаты распространены в Тыве совместно с представителями семейства Densocyathidae, у которых наблюдаются стремевидные поры и каналы внутренних стенок, а также формы с прямыми и изогнутыми каналами внутренних стенок (*Baikalocyathus*, *Formosocyathus*). Особенностью кийского времени в Тыве является: полное исчезновение представителей семейств Bipallicyathidae, Pretiosocyathidae, Robertocyathidae, Alataucyathidae; ограниченное распространение родов и видов семейств Ajacicyathidae, Asterocyathidae и археоциат класса Irregulares.

Таким образом, в кийское время в Тыве наивысшая эволюционня активность принадлежала семействам Bronchocyathidae и Densocyathidae (роды *Gordonicyathus, Thalamocyathus*, *Stapicyathus*, *Ussuricyathus*).

Фаза 4 – кризисная ситуация на рубеже раннего и позднего атдабана (слои с *Thalamocyathus* – *Stapicyathus*).

Кризисная ситуация возникла как отражение тектонических процессов, происходящих на данном этапе. Это, несомненно, повлияло на изменение параметров водной среды в палеобассейне, что привело к исчезновению (вымиранию) значительной группы как «правильных», так и «неправильных» археоциат. Здесь исчезает семь семейств и более десяти родов археоциат. Таким образом на рубеже раннего и позднего атдабана возникла ситуация резкого сокращения родового (и видового) разнообразия археоциат. Количество археоциат сократилось до минимума (шесть семейств, десять родов).

Важное биотическое событие этого времени – появление трилобитов комплекса Resimopsis. В Тыве они обнаружены в нижних горизонтах баянкольской свиты в разрезе на горе Хаиракан (Коровников, 2000), где находкам трилобитов сопутствуют археоциаты родов *Thalamocyathus*, *Gordonicyathus*, *Stapicyathus*. Здесь впервые появляются новые виды родов *Thalamocyathus*, *Leptosocyathus*, *Stapicyathus*, *Degeletticyathus.* Данный комплекс не является типичным для указанного времени и поэтому наиболее труден при определении возраста. Состав присутствующих кольцевых археоциат идентичен таковым в других местонахождениях совместно с трилобитами зоны Resimopsis. Подчеркнем, что в комплексе совместно с трилобитами зоны Resemopsis полностью отсутствуют археоциаты класса Irregulares.

Таким образом, время первого появления раннеатдабанских трилобитов в Тыве совпало с завершающим этапом регрессивного цикла в раннеатдабанском Тувинском палеобассейне, с завершением этапа развития раннеатдабанских археоциат и вторым минимумом разнообразия археоциат в регионе.

Ниже рассмотрим комплексы археоциат из более ранних фаз (Ichnusocyathus inessa – Retecoscinus ladae и Gordonicyathus gerassimovensis) с точки зрения их изменения при приближении к завершающему этапу раннеатдабанского времени и их реакции на кризисную ситуацию. Естественно, что не все археоциаты одинаково реагировали на изменение физико-географических условий.

В составе археоциат, существовавших в более ранние фазы и продолжавших существовать во время кризисной ситуации, можно выделить:

– группу «исчезновения» (вымирания);

– группу «безразличия»;

– группу «благополучия»;

– группу «первого появления» на данном рубеже.

В составе первых трех групп различаются археоциаты «прерывистого» распространения, которые, исчезая, после некоторого перерыва могут появляться вновь.

1. Группу «исчезновения» (вымирания) составляют те археоциаты, которые резко отреагировали на изменения окружающей среды на рубеже раннего и позднего атдабана. В первую очередь на изменение условий отреагировали археоциаты класса Irregulares. Их угнетение было уже отмечено в предыдущее время (фаза Ichnusocyathus inessa – Retecoscinus ladae) и постепенно увеличивалось, затем резко проявилось на данном рубеже исчезновением родов *Dictyosycon*, *Sachacyathus*, некоторых видов рода *Dictyocyathus*. Вымирают, не доходя до кризисного рубежа, некоторые эндемичные виды и роды: *Loculicyathus vaznesenskii* Osad. et Koteln. и редкий для Тывы род *Tabulacyathus*.

В составе класса Regulares еще до появления кольцевых форм и докризисной ситуации постепенно «уходили» археоциаты с претеоциатусовой наружной стенкой. Это род *Pretiosocyathus* (семейство Pretiosocyathidae), последним исчез *Robertocyathus* (семейство Robertocyathidae). Исчезли формы с бугорчатыми тумулами наружных стенок – роды *Alataucyathus* и *Torosocyathella*. Вымерли эндемичные роды *Natalijaecyathus* и *Bipallicyathus*. В семействе Ajacicyathidae род *Nochoroicyathus* потерял около 70 % своего видового состава, а единичные представители родов *Robertocyathus* и *Alataucyathus* иногда исчезают, не доходя до пиковой ситуации кризиса.

2. К группе «безразличия» относятся те археоциаты, которые спокойно перешли этот кризисный рубеж и никак не отреагировали на изменившиеся условия. Они же в большинстве случаев относятся к группе «прерывистого» распространения. Это формы с широкой приспособляемостью к меняющимся условиям внешней среды и длительным периодом существования. Так, из состава «неправильных» археоциат наиболее древние и примитивно устроенные роды семейства Loculicyathidae (*Cambrocyathellus*, *Loculicyathus*), широко распространенные в раннеатдабанское время, а также появившиеся несколько позже роды этого же семейства – *Mikhnocyathus*, *Michnocyathellus* – исчезают в пограничных слоях на рубеже раннего и позднего атдабана. А затем, после некоторого перерыва, вновь появляются уже в позднеатдабанское время, а роды *Dictyocyathus* и *Dictyosycon* даже в ботомском веке и уже в составе новых видов переживают свое развитие. В составе «правильных» археоциат в семействе Ajacicyathidae спокойно перешли этот рубеж представители родов *Rotundocyathus* (пять видов), *Stapicyathus* (три новых вида), роды *Orbicyathus*, *Robustocyathus*, а также несколько видов рода *Nochoroicyathus* (*N. ottuchtaschensis* (Vol.), *N. amplus* (Vol.), *N. certus* (Voron.) и др.). Не заметили данный рубеж некоторые роды семейства Densocyatidae (*Degeletticyathus*, *Ussuricyathus*). На этой границе не очень представительно проявили себя в Тыве археоциаты рода *Erismacoscinus* семейства Asterocyathus, которые распространились в позднем атдабане.

3. В группу «благополучия» включены те археоциаты, которые в рассматриваемое время получили особенно благополучные условия для своего развития. К этой группе относятся все представители кольчатых археоциат семейства Bronchocyathidae (представители родов *Gordonicyathus*, *Thalamocyathus*, *Taylorcyathus* и др.). В меньшей мере присутствовали представители семейства Leptosocyathidae (*Leptosocyathus*, *Liptosocyathellus*) и редкие виды рода *Formosocyathus* семейства Sajanocyathidae. На равных с ними развиваются представители семейства Densocyathidae (*Degeletticyathus*, *Ussuricyathus*) и род Stapicyathus. Ни один из перечисленных выше родов в раннеатдабанское время в Тыве не достиг своего расцвета. Все они в данное время в Тыве являются только характерными формами. Хотя некоторые из них представлены двумя или тремя видами.

Позднеатдабанское (камешковское) время

Фаза 5. Nalivkinicyathus cyroflexus – время второго максимума разнообразия археоциат атдабанского века в Тыве. Разнообразие археоциат достигает 40 родов, видов насчитывается более 60. Отмечено появление новых родов семейств, представители которых в предыдущее время были встречены только в редких или единичных экземплярах. Также широко распространились некоторые из уже известных ранее родов, семейств, которые обогатились новыми видами. Здесь же встречаются транзитные раннеатдабанские формы семейств Ajacicyathidae и Loculicyathidae, для которых характерно прерывистое развитие. Наибольшее родовое разнообразие в это время в Тыве принадлежит формам с V- и S-образными внутреннеми стенками семейства Bronchocyathidae. К ним относятся впервые появившиеся роды *Kellericyathus*, *Morenicyathus*, *Composicyathus* и уже ранее известные роды *Thalamocyathus*, *Gordonicyathus*, *Taylorcyathus*. Широко распространены формы с несообщающимися каналами внутренней стенки семейства Densocyathidae: впервые появившийся род *Frinalicyathus* с коленчато-изогнутыми каналами, представленный тремя видами; ранее известные роды *Baikalocyathus*, *Ussuricyathus*, *Degeletticyathus*. Для этого времени характерно распространение форм с ветвящимися каналами внутренней стенки семейства: род *Formosocyathus* (пять видов), род *Irinaecyathus* (один вид). Древнее транзитное семейство Ajacicyathidae характеризуется распространением трех родов: *Nochoroicyathus* (шесть видов), *Rotundocyathus* (пять видов), *Srapicyathus*. Древнее семейство Leptosocyathidae также представлено тремя родами: *Leptosocyathus*, *Leptosocyathellus*, *Tennericyathus* (три вида).

Таким образом, наибольшее разнообразие в это время в Тыве принадлежит семействам Bronchocyathidae (шесть родов) и Densocyathidae (четыре рода). Видовое разнообразие отмечается у рода *Formosocyathus* (пять видов).

Усложнение в морфологии скелета кубков археоциат наблюдается преимущественно в усложнении строения только внутренней стенки, обычно это кольца, чешуи, непористые и ветвистые каналы с разнообразными защитными образованиями (козырьки, шипики и др.). Наружняя стенка при этом остается простой. Тогда как в других регионах Алтае-Саянской области в это время уже фиксируются формы с усложнением обеих стенок и наблюдаются их разнообразные комбинации (например, *Nalivkinicyathus* и др.). Комплекс этой зоны имеет в Тыве лучшее выражение в разрезах бассейна р. Тапсы. На баянкольской площади Центральной Тывы он присутствует в толще биостромно-биогермных известняков горы Хаиракан. Его фрагменты узнаются в терригенной пачке (Владимирский, Задорожная, 1970) в среднем течении р. Баян-Кол. Некоторые характерные формы для рассматриваемого времени были описаны А.Г. Вологдиным (1940а) из известняков Чаданской биогермной гряды. За пределами Тывы он впервые был выделен в разрезе Крутой Лог (Хакасия, хр. Азыр-Тал) и далее доизучен, а его нижняя часть выделена как зона Nalivkinicyathus cyroflexus (Осадчая и др., 1979). Этот комплекс также узнается в разрезе по рекам Бол. и Мал. Белокаменкам кийского бассейна в Кузнецком Алатау.

Таким образом, комплекс археоциат позднего атдабана фазы Nalivkinicyathus cyroflexus можно понимать как маркирующий комплекс и использовать при корреляции нижнекембрийских отложений Алтае-Саянской области. А также принимать во внимание при палеогеографических построениях как отражение трансгрессивной фазы палеобассейна в Алтае-Саянской области.

Фаза 6 (Cyathocricus vladimirskii) – время второго минимума разнообразия археоциат в позднем атдабане в регионе, рубеж между атдабанским и ботомским веками. По нашему мнению, это время соответствует определенному регрессивному циклу в развитии позднеатдабанского бассейна в Тыве.

В рассматриваемом регионе мы имеем два местонахождения, где возраст переходного интервала между атдабанским и ботомским веками подтвержден находками фауны: разрез по р. Шевелиг-Хем (Журавлева и др., 1967) и участок по логу Извилистому в бассейне р. Баян-Кол Центральной Тывы (Репина и др., 1964; Владимирский, Задорожная, 1970). Позднеатдабанский комплекс археоциат рассматриваемого времени в шанганской свите разреза на р. Шевелиг-Хем отмечен следующими родами: *Robertiolynthus*, *Rhabdocyathella*, *Sibirecyathus*, *Baicalocyathus*, *Dictyocyathus*, *Protopharetra* и др. В составе комплекса по численности преобладает зональная форма *Cyathocricus vladimirskii* (Zhur.) (более 50 %). В разрезе лога Извилистого (бассейн р. Баян-Кол) по сборам археоциат Д.В. Осадчей, Н.М. Задорожной 1971 г. и Д.В. Осадчей и Д.В. Котельникова 1990–1991 гг. определены следующие роды археоциат: *Archaeolynthus*, *Robustocyathus*, *Sibiricyathus*, *Stapicyathus*, *Leptosocyathus*, *Gordonicyathus*, *Taylorcyathus*, *Cyathocricus*, *Degeletticyathus*, *Ussuricyathus*, *Inessocyathus*, *Irinaecyathus*, *Carpicyathus*, *Erismacoscinus*, *Coscinocyathella*, *Neoloculicyathus*.

В комплексе резко доминируют две формы: *Gordonicyathus kuznezovi* (Vol.), *Coscinocyathella ubsanurica*. Для сравнения приведем еще один комплекс археоциат, принадлежащий этому же возрастному интервалу, что также подтверждено археоциатами и трилобитами, – это разрез Крутой Лог (Батеневский кряж). Состав родов следующий: *Baikalocyathus*, *Inessocyathus*, *Tumulocyathus*, *Tumulifungia*, *Carinacyathus*, *Japhanicyathus*, *Coscinocyathus*, *Dictyocyathus*, *Protopharetra* и др. Преобладают виды рода *Coscinocyathus*, а предшествует ему небольшой горизонт с массовым распространением рода *Loculicyathus* (*L. tolli* Vol., *L. memsonirestites* и несколько новых видов).

При сравнении батеневского комплекса с шивелигхемским отмечается три общих рода: *Baikalocyathus*, *Protopharetra*, *Dictyocyathus.* В комплексах археоциат лога Извилистого и батеневского комплекса общим является один род – *Baikalocyathus.*

Глава 6

К ВОПРОСУ О МОРФОЛОГИИ И СИСТЕМАТИКЕ «ПРАВИЛЬНЫХ» АРХЕОЦИАТ С КОЛЬЦЕВОЙ ВНУТРЕННЕЙ СТЕНКОЙ

«Правильные» археоциаты с кольцевой внутренней стенкой широко распространены в нижнекембрийских отложениях многих регионов мира. Стратиграфическое значение их достаточно велико. Занимаясь изучением биостратиграфии нижнекембрийских отложений Тывы, нам пришлось столкнуться с обилием и разнообразием «кольцевых» форм. Появилась необходимость свести воедино информацию о них, имеющуюся в литературе. В нашем распоряжении оказались коллекции археоциат с кольцевой внутренней стенкой из нижнекембрийских отложений разных регионов, предоставленные И.Т. Журавлевой, коллекция Д.В. Осадчей из Алтае-Саянской складчатой области и собственно коллекция из атдабанских разрезов Тывы.

Впервые археоциат с кольцевой внутренней стенкой описал Т. Тэйлор в работе 1910 г. (Taylor, 1910). Для внутренней стенки *Thalamocyathus trachealis* (Taylor) он дает такое описание: она укреплена на внутренней стороне серией параллельных «полочек», которые протягиваются более или менее горизонтально в центральную полость. Эти «полочки» пересекают окончание септ под прямыми углами. Т. Тэйлор считал *T. trachealis* (Taylor) формой, переходной от *Archaeocyathus* (с простой внутренней стенкой) к *Ethmophyllum* (с каналами внутренней стенки). В этой работе Т. Тэйлор описал еще три формы с кольцевыми внутренними стенками: *Ethmophyllum dentatum* Taylor (ныне *Cyathocricus dentatus* (Taylor)), *Coscinocyathus didymotheichus* Taylor (ныне *Sigmoceathus didymotheichus* (Taylor)) и *Coscinocyathus aulax* Taylor (ныне *Stilicidocyathus aulax* (Taylor)). Именно для последнего вида ученый впервые при описании его внутренней стенки употребил термин «горизонтальные кольца S-образного сечения».

Исследователь антарктических археоциат В.Т. Гордон в 1920 г. выделил по наличию колец внутренней стенки род *Thalamocyathus* с типовым видом *Archaeocyathus trachealis* Gor.

А.Г. Вологдин в 1931 и 1932 гг. опубликовал труд «Археоциаты Сибири» (Вологдин, 1931, 1932), где описан ряд видов с кольцевой внутренней стенкой из Алтае-Саянской складчатой области. Все формы с кольцами он поместил в род *Cyclocyathu*s, различая при этом кольца S-, V-, Λ-образного сечения и используя эти различия как видовой признак. В дальнейшем Р. и Дж. Бедфорд (Bedford R. and J., 1936) и Т. Тинг (Ting, 1937) объединили «кольцевых» археоциат в семейства Bronchocyathidae и Stillicidoceathidae. Т. Тинг использовал для разделения родов форму сечения колец.

Из более поздних работ следует отметить труды И.Т. Журавлевой, Ф. Дебренн, А.Г. Вологдина, П.С. Краснопеевой и др. (Краснопеева, 1953; Вологдин, 1957; Журавлева и др., 1964). Здесь мы видим, что кольцевое строение внутренней стенки является основанием для выделения семейства. Надсемейства выделяются по строению наружной стенки, а таксоны более высокого ранга выделяются по строению интерваллюма. Отметим, что А.Г. Вологдин в «Основах палеонтологии» 1962 г. предложил систематику археоциат, где «кольцевые» археоциаты были объединены в отряд Cyclocyathellida.

В работе А.Ю. Розанова (1973) система «правильных» археоциат была построена на основе гомологической изменчивости представителей этой группы. Семейства археоциат с кольцевой внутренней стенкой помещались в различные надсемейства (определяющиеся строением наружной стенки). Представители «кольцевых» археоциат имелись в трех подотрядах Ajacicyathida (в интерваллюме только перегородки), Nochoroicyathida (перегородки и гребенчатые днища) и Coscinocyathida (перегородки и пластинчатые днища).

Наконец, в последней крупной сводке по «правильным» археоциатам Ф. Дебренн, А.Ю. Журавлева и А.Ю. Розанова (Дебренн и др., 1989) дано современное понимание всех их родов. Был упразднен подотряд Nochoroicyathina, гребенчатым днищам перестали придавать столь высокое таксономическое значение, как это было раньше. Роды «кольцевых» археоциат оказались в подотрядах Dokidocyathina, Ajacicyathina и Erismacoscinina.

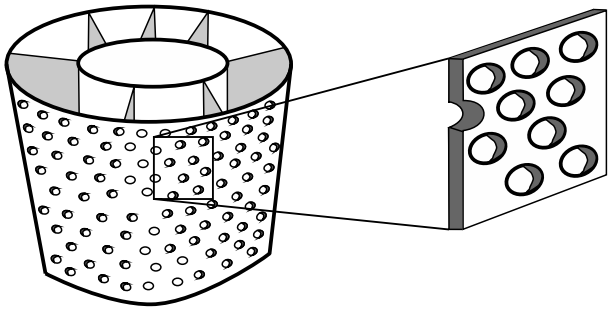


Рис. 23. Схематичное изображение структуры простой наружной стенки

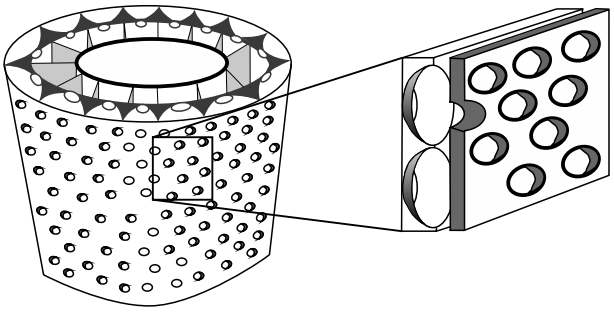


Рис. 24. Схематичное изображение структуры наружной стенки с оболочкой претиозоциатусового типа

Форма и размер кубков. Форма кубков коническая и цилиндро-коническая. Среди «кольцевых» археоциат известна только одна колониальная форма – *Salairicyathus erbosimilis* Debr., остальные – одиночные. Иногда отмечаются слабые поперечные складки, захватывающие только наружную стенку кубка (некоторые виды родов *Gordonicyathus*, *Thalamocyathus*), звездчатая наружная стенка (*Botomocyathus astrumus* Korsh.). Диаметр кубков от 1–2 до 50–60 мм (редко до 80 мм, например, у *Morenicyathus makarichus* (Osad.)), высота кубков до 50–90 мм (возможно до 200 мм).

Наружная стенка. «Кольцевые» археоциаты имеются среди большинства надсемейств подотряда Ajacicyathina и некоторых подсемейств Dokidocyathina и Erismacoscinina. Неизвестны среди них только формы с дополнительной оболочкой наружной стенки эрбоциатусового типа.

Простая наружная стенка. Собственно, простые наружные стенки, т.е. пластины, пронизанные порами различной формы, имеют толщину от 0,03 до 0,13 мм. Поры округлой или овальной формы, реже шестиугольной, расположены в подавляющем большинстве случаев вертикальными рядами в шахматном порядке (рис. 23). Имеются как нормально-пористые стенки (с межпоровыми перемычками, равными диаметру пор), так и сетевидные (перемычки меньше диаметра пор). Иногда межпоровые перемычки представляют собой шиповатые выступы (*Denaecyathus primoriensis* Okun.). Число рядов пор варьируется от 2 до 8, редко – 1 ряд (*Trininaecyathus macroporus* Zhur.). Встречаются простые стенки с редимикулами (*Gordonicyathus systilus*), стенки с плоскими и выпуклыми диафрагмами (подобно описанным у «кольцевых» археоциат Ф. Дебренн (Дебренн и др., 1989), Д. Грэйвстоком (Gravestock, 1984)) и с щелевидными порами (*Svetlanocyathus primus* Miss. et Ros.).

Стенка с оболочкой претиозоциатусового типа. Такая стенка встречена только у одного вида среди «кольцевых» – *Peregrinicyathus dorothea* Zhur. из ботомских отложений Тывы. Наружная стенка пронизана воронковидными порами, на межпоровых перемычках крепится тонкопористая пластина толщиной 0,02–0,04 мм (рис. 24).

Стенка с простыми тумулами. Среди археоциат с кольцевой внутренней стенкой простые тумулы наружной стенки известны у рода *Geocyathus*. Тумулы представляют собой полые вздутия с отверстием в верхней части (отличия их от козырьков описаны Ф. Дебренн, А.Ю. Журавлевым и А.Ю. Розановым (Дебренн и др., 1989) (рис. 25, *а*). Необходимо отметить, что в ряде случаев за простые тумулы принимались выпуклые диафрагмы пор наружной стенки, как это было, насколько можно судить по приведенным фотографиям и реконструкциям, в случае с *Geocyathus beticus* (Per.), где высота тумул составляет всего 0,072 мм (меньше толщины наружной стенки), а отверстие находится в центре полусферической выпуклости, прикрывающей пору каркаса. Таким образом, этот вид должен быть переведен в род *Taylorcyathus*.

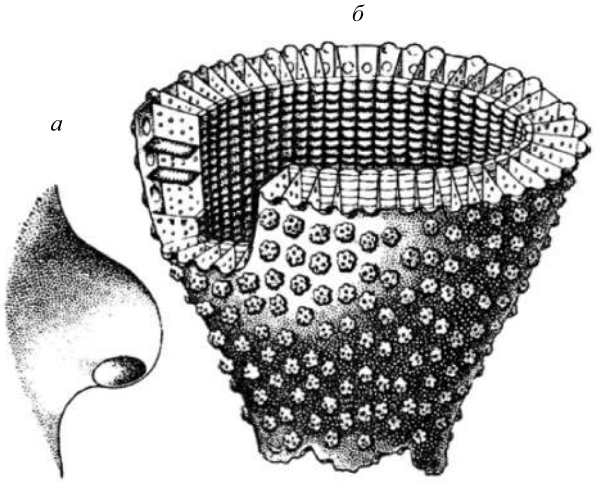


Рис. 25. Схематичное изображение наружной стенки с тумулами: *а* – простые тумулы; *б* – наужная стенка с бугорчатыми тумулами

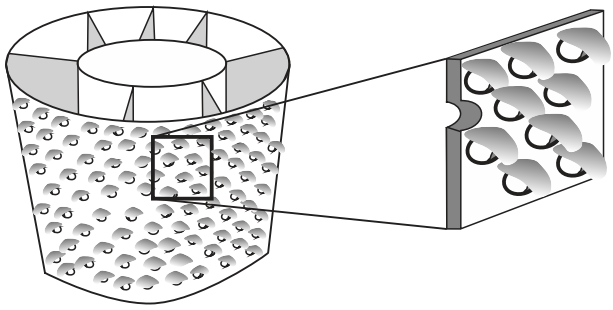


Рис. 26. Схематическое изображение наружной стенки с козырьками

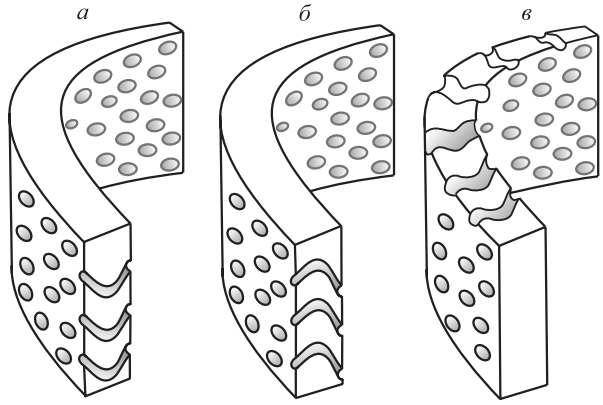


Рис. 27. Схематичное изображение наружной стенки с каналами: *а* – V-образные каналы (открытые вверх); *б* – Λ-образные каналы (открытые вниз); *в* – S-образные каналы

Стенка с бугорчатыми тумулами. Известны у представителей рода *Japhanicyathus*. Представляют собой конические или полусферические вздутия, расположенные над порами каркаса в один ряд на интерсептуме, пронизанные многочисленными порами (до 5–6 на одну тумулу) (рис. 25, *б*). Толщина каркаса наружной стенки 0,03–0,05 мм, высота бугорчатых тумул достигает 0,8 мм.

Стенка с козырьками. Стенки такого типа несут на порах каркаса плоские или изогнутые пластинки, прикрывающие пору с двух сторон (в таких случаях мы наблюдаем над порой конус либо полусферу неправильной формы) или с одной стороны (рис. 26). Необходимо различать сочетание козырьков с простыми порами или каналами (V-образные каналы). По последней системе «правильных» археоциат в семейство Annulocyathidae попали роды с кольцевой внутренней стенкой, имеющие наружную стенку с каналами и козырьками, обращенными вверх (в отличие от семейства Kijacyathidae, где оказались роды с каналами наружной стенки, обращенными вниз), и роды с простыми порами, прикрытыми козырьками (*Annulocyathella*, *Hemithalamocyathus*). Вероятно, роды *Annulocyathus* и *Annulorungia* должны быть переведены в семейство Kijacyathidae, а в семействе Annulocyathidae должны оставаться роды с козырьками, прикрывающими простые поры, – *Annulocyathella* и *Hemithalamocyathus*.

Среди археоциат подотряда Erismacoscinina также имеется род с кольцевой внутренней стенкой, имеющий козырьки наружной стенки, – *Sigmocoscinus*. Однако эти козырьки охватывают несколько интерсептумов и, по мнению А.Ю. Розанова, представляют собой промежуточное звено между козырьками и кольцами на наружной стенке (Розанов, 1973).

Стенка с каналами (рис. 27).

Среди подобных стенок выделяется несколько разновидностей:

1. Λ-образные каналы (открытые вниз) – роды *Fansycyathus*, *Aporosocyathus*, *Flexannulus*, *Yudjaicyathus*. Число рядов каналов на интерсептум обычно два (редко три), сечение каналов – гексагональное. У рода *Flexannulus* от места соединения канала и козырька отходит шипик.

2. V-образные каналы (открытые вверх) – роды *Aroulocyathus* и *Annulofungia*.

3. S-образные каналы – род *Kijacyathus*. Каналы открыты вверх, их число 2–4 на интерсептум. Подобный тип каналов был описан также у днищевого рода с кольцевой внутренней стенкой – *Schumnyicyathus*. Однако здесь над отверстиями каналов имеются тонкопористые мембраны.

Решетчатые (терциатусовые) стенки. Этот тип наружных стенок среди «кольцевых» археоциат описан у двух родов – *Botomocyathus*, *Clathrithalamus*. Каркас таких стенок пронизан щелевидными порами, которые прикрыты вертикальными пластинками (до 10 на интерсептум) и тонкими горизонтальными перемычками.

Кольцевые наружные стенки. Такие стенки известны у двух родов – *Sigmocyathus*, *Didymocyathus*. Сложены они пластинами S-образного сечения, расположенными в горизонтальной плоскости и крепящимися к наружным окончаниям перегородок. Таким образом, эти элементы аналогичны кольцевым структурам внутренней стенки. А.Ю. Розанов отмечает, что такое строение наружной стенки можно обнаружить только в отпрепарированных образцах. В шлифах они могут быть приняты за козырьки и каналы.

Внутренняя стенка. Внутренняя стенка у «кольцевых» археоциат сложена пластинами различного сечения, расположенными в горизонтальной плоскости, прикрывающими поры внутренней стенки и охватывающими всю стенку (в отличие от козырьков и чешуй, которые прикрывают одну пору, несколько пор или 1–3 соседних интерсептума).

Можно выделить две разновидности кольцевых пластин по соотношению их с внутренними окончаниями перегородок:

– кольца крепятся непосредственно к краям перегородок. В этом случае внутренняя стенка имеет один ряд пор, представляющих собой промежуток между окончаниями двух соседних перегородок;

– между кольцами и внутренними краями перегородок находится вертикальная пористая пластина, пронизанная, как правило, двумя рядами пор.

По форме вертикального сечения кольцевой пластины выделяются четыре разновидности: S-образные кольца, V-образные кольца (или кольца открытые вверх), Λ-образные кольца (или кольца, открытые вниз), плоские горизонтальные кольца.

1. Рассмотрим кольца, которые крепятся непосредственно к внутренним окончаниям перегородок.

1.1. *S-образные кольца*. В вертикальном сечении эти пластины имеют S-образную форму наклоненной внутрь и вверх центральной полости. Они могут быть почти плоскими (разогнутая буква S – по А.Г. Вологдину) или «фигурными» (сжатая по вертикали буква S). Края колец обычно перекрывают вышележащие кольца. А.В. Вологдин различал в строении кольца два элемента: примыкающий к центральной полости и примыкающий к внутреннему краю перегородок. В современных работах эти элементы именуются свободными и прикрепленными (или фиксированными) краями кольца. Наиболее ярко они выражены в V-образных кольцах, которые будут рассмотрены ниже. В S-образных кольцах должен присутствовать только один элемент, однако у них часто наблюдается очень слабо развитый прикрепленный край, заметный в строго ориентированных продольных сечениях. Иногда это создает трудности при определении. В таких случаях надо принимать во внимание соотношение длины свободного и прикрепленного краев и, если прикрепленный край развит очень слабо по сравнению со свободным краем, изогнутым в виде буквы S, такие экземпляры должны относиться к родам с S-образными кольцами. Часто на окончании S-образного кольца, обращенном в центральную полость, развиты шипики, ворсинки. Ширина внутренней стенки, сложенной S-образными кольцами, изменяется от 0,14 до 1,0–1,15 мм, высота колец в вертикальном сечении – от 0,15 до 1,0–1,2 мм, толщина пластин – от 0,03 до 0,12 мм.

1.2. *V-образные кольца* (*обращенные вверх*). Это наиболее распространенный тип кольцевых пластин. По форме их вертикального сечения и соответствия длины свободного и прикрепленного краев различаются «симметричные» кольца (или свободный и прикрепленный края равны по длине), «асимметричные» кольца (длина свободного и прикрепленного краев различны). Выявляется также разновидность колец «уплощенной» формы (или «раскрытые» кольца) – в том случае, если угол, образуемый свободным и прикрепленным краями кольца, достаточно велик (более 120°). Кроме того, встречаются «желобообразные» кольца – прикрепленный край плавно переходит в свободный. Часто от места перегиба кольца отходит вниз тонкая заостренная пластина (шип), длина которой 0,1–0,2 мм. Ширина внутренней стенки, сложенной V-образными кольцами, изменяется от 0,05 до 0,5 мм, высота колец в вертикальном сечении – от 0,1 до 0,6 мм.

1.3. *Λ-образные кольца (открытые вниз)*. Описаны у родов *Cyclocyathella* и *Svetlanocyathus*. Обычно это асимметричные в вертикальном сечении пластины с более выраженным краем. Ширина стенки 0,2–0,4 мм, высота колец 0,2–0,3 мм, толщина колец 0,05–0,1 мм.

1.4. *Плоские горизонтальные кольца*. Кольца этого типа обнаружены у родов *Compositocyathus* и *Cyathocricus*. У *Compositocyathus* к внутренним краям перегородок примыкают горизонтальные кольцевые пластины, соединяющиеся вертикальными перемычками с выше- и нижележащими кольцами. В сторону центральной полости на окончаниях колец находятся горизонтальные шипики, на которых прикреплена микропористая оболочка. И.Т. Журавлева (1960) отмечает, что оболочка может присутствовать или отсутствовать у экземпляров одного вида, встреченных совместно. Внутренняя стенка *Cyathocricus* сложена горизонтальными пластинами, имеющими на выходе в центральную полость зубчатые окончания.

2. Кольцевая внутренняя стенка, которая крепится не к перегородкам, а к пористой пластине, находящейся между внутренними окончаниями перегородок и кольцами, описана у *Denaecyathus*, *Kelleicyathus*, *Korenicyathus*, *Hemithalamocyathus*, *Kotucoscinus*, *Schumnyicyathus*. Форма вертикального сечения колец может быть, как S-образной, так и V-образной. Размеры их сравнимы с обычны-

ми кольцевыми стенками. Пористая пластина между перегородками и кольцами имеет обычно два ряда пор на интерсептум.

Отметим, что кольцевые пластины иногда встречаются в сочетании с каналами внутренней стенки (роды *Etimocyathus*, *Angaricyathus*, *Aulocricus*). Эти «комбинированные» стенки здесь не рассматриваются, так как вышеуказанные роды относятся к семействам с каналами внутренней стенки.

Интерваллюм археоциат с кольцевой внутренней стенкой. Структуры интерваллюма правильных археоциат подробно описаны во многих работах. Ширина интерваллюма варьируется от 0,5 до 4,5 мм. В интерваллюме могут находиться стержни, перегородки (нормально-пористые, сетчато-пористые или неполнопористые), перегородки и днища. Кроме того, могут присутствовать синаптикулы и гребенчатые днища.

Систематические признаки археоциат с кольцевой внутренней стенкой.

1. Подотряд – строение интерваллюма (стержни, перегородки и днища).

2. Надсемейство – строение наружной стенки (простая, с оболочкой претиозациатусового типа, тумуловая, с бугорчатыми тумулами, с козырьками, каналами, терциатусовая, кольцевая.

3. Семейство – строение внутренней стенки (в данном случае – кольцевое).

4. Род – тип колец внутренней стенки (S-, V-, Λ-образная, плоские горизонтальные кольца в сочетании с простой внутренней стенкой):

– пористость перегородок (пористые или неполнопористые);

– число рядов пор наружной стенки (один или несколько на интерсептум);

– форма пор наружной стенки (округлые или щелевидные поры);

– форма и ориентировка каналов наружной стенки (S-, V-, Λ-образные).

5. Вид. Разнообразие видовых признаков достаточно велико.

Качественные признаки.

Наружная стенка: нормально-пористая; сетчато-пористая; с плоскими диафрагмами; с выпуклыми диафрагмами; с редимикулами; форма пор наружной стенки.

Внутренняя стенка: кольца симметричные; кольца асимметричные; кольца уплощенные (или раскрытые); соотношение длины свободного и прикрепленного края кольца; кольца «желобообразные»; наличие на кольцах шипиков и «ворсинок».

Перегородки: форма пор перегородок (округлые, овальные и т.д.); размещение пор перегородок.

Количественные признаки.

Интерваллюм: радиальный коэффициент; интерсептальный коэффициент; ширина интерваллюма.

Наружная стенка: толщина стенки; число рядов пор на один интерсептум; диаметр пор; толщина межпоровых перемычек.

Внутренняя стенка: толщина стенки; диаметр пор; число рядов пор на интерсептум (в случае, если между кольцами и перегородками имеется простая стенка); высота кольца в вертикальном сечении; толщина кольца.

Перегородки: толщина перегородок; число рядов пор.

Ниже приведена таблица-определитель родов археоциат с кольцевой внутренней стенкой, построенная подобно таблице гомологических рядов А.Ю. Розанова (Debrenne, Rozanov, Zhuravlev, 1990), только более детально в применении к «кольцевым» археоциатам (рис. 28). Таблица построена на видовом уровне для трех родов «кольцевых» археоциат, объединяющих в своем составе наибольшее количество видов, – *Gordonicyathus*, *Taylorcyathus*, *Thalamocyathus*.

Значимость археоциат с кольцевой внутренней стенкой для корреляции

«Правильные» археоциаты с кольцевой внутренней стенкой являются одной из наиболее распространенных и легко определимых групп в разрезах нижнего кембрия изученных районов. Рассмотрим кратко этапы их развития и, соответственно, комплексы, характерные для различных уровней (рис. 29). Здесь пойдет речь только об Алтае-Саянской области.

Зона Gordonicyathus howelli. Начало времени Gordonicyathus howelli – рубеж появления археоциат с простой наружной стенкой, пористыми перегородками, с V- и S-образными внутренними стенками (*Gordonicyathus*, *Thalamocyathus*). Отложения этого уровня очень хорошо определяются по массовому появлению «кольцевых» форм в полевых условиях на фоне комплекса нижележащей зоны Nochoroicyathus mariinskii. «Кольцевые» археоциаты присутствуют здесь в сочетании с формами, обладающими чешуйчатой и козырьковой стенками (первые их представители известны

Подотряд		Dokoidocyathina	Erismacoscinina			
Внутренняя стенка / Наружная стенка		S-образные кольца	S-образные кольца	V-образные кольца	Простая стенка и S-образные кольца	
Кольцевая						
Решетчатая						
Каналы	S-образные					*Schumnyicyathus* Zhur., 1968
	Открытые вверх					
	Открытые вниз		*Muchattocyathus* Roz., 1976			
Козырьки		*Zhuravlevaecyathus* Roz., 1964	*Sigmo-coscinus* R.Betf., 1936	*Statanulo-cyathus* Debr., 1975		
Бугорчатые тумулы						
Тумуловая						
Птериозоциатоидная						
Простая	Поры щелевидные	*Cordobicyathus* Per., 1960				
	1 ряд пор					
	Несколько рядов пор			*Salairocyathus* Vol., 1940	*Kotuicoscinus* Sund., 1983	
Наружная стенка / Интерваллюм		Стержни	Полнопористые перегородки и днища			Неполнопористые перегородки и днища

Рис. 28. Таблица-определитель родов «правильных» археоциат с кольцевой внутренней стенкой

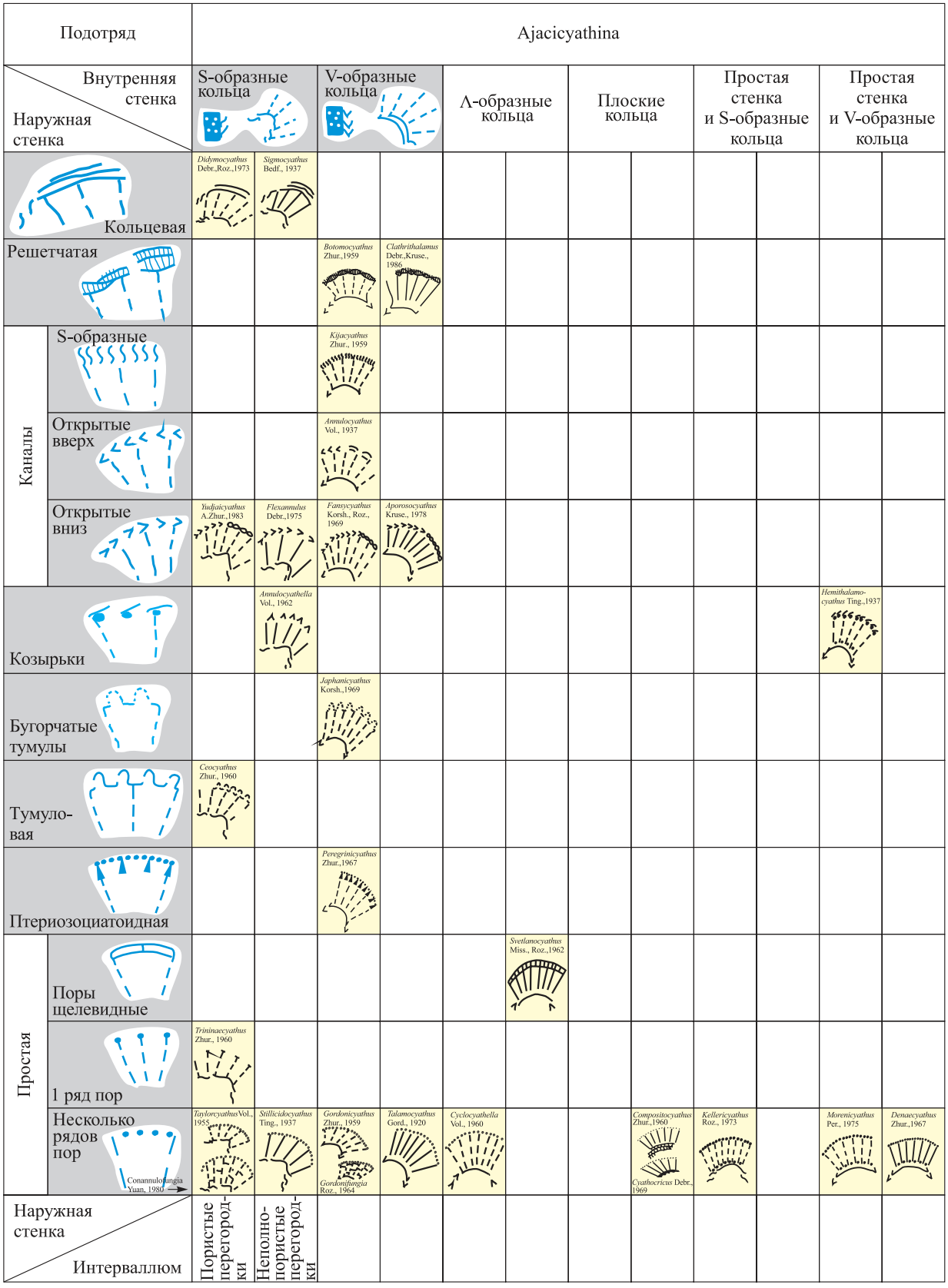


Рис. 28. Продолжение

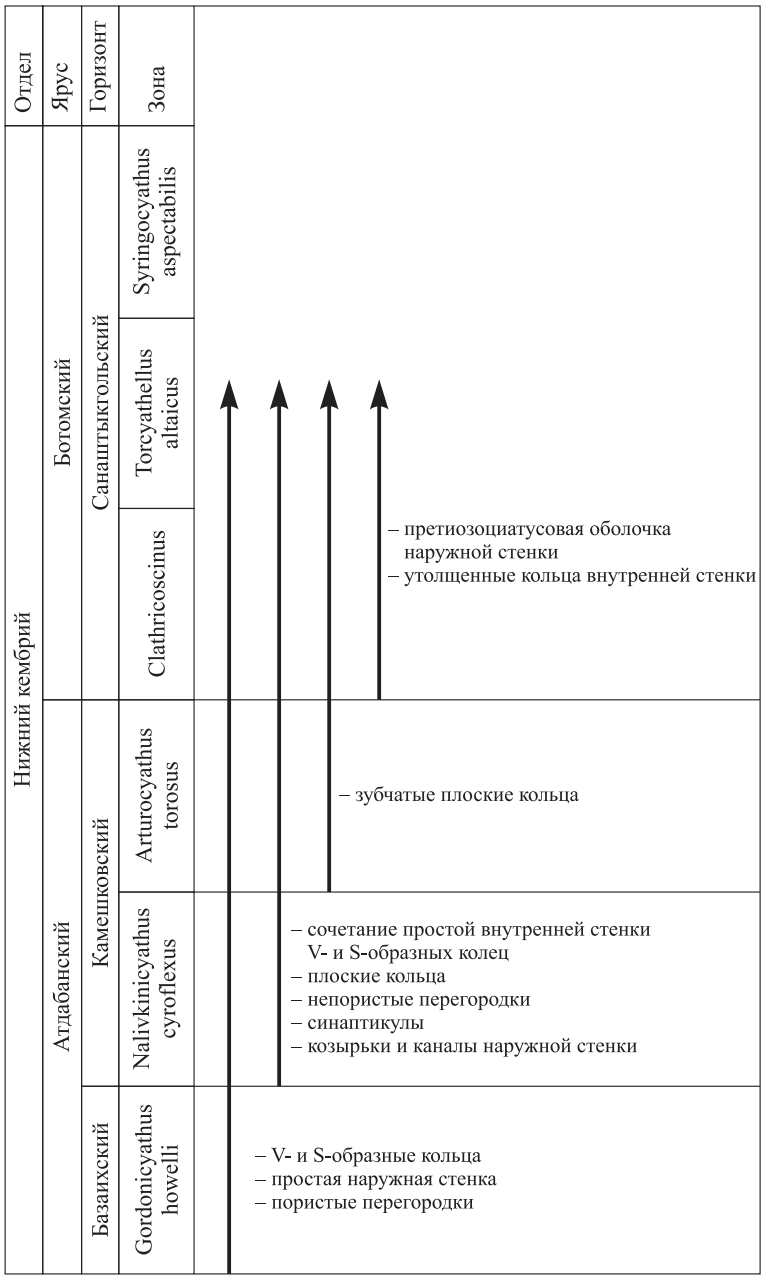


Рис. 29. Таблица появления характерных морфологических признаков у кольцевых археоциат

уже из верхней части зоны Nochoroicyathus mariinskii), а также с родами, несущими на внутренней стенке сообщающиеся каналы (толщина стенки не более 0,3 мм), и характерным комплексом днищевых форм.

Зона Nalivkinicyathus cyroflexus. Это уровень первых находок кольцевых форм с непористыми перегородками (*Thalamocyathus* и др.), с двойной кольцевой внутренней стенкой (сочетание простой внутренней стенки и колец – *Moronicyathus*, *Kolloricyathus*), плоскими кольцами (*Compositocyathus*), синантикулами в интерваллюме (*Gordonifungia*). В средней части этой лоны появляются и «кольцевые» археоциаты с усложненной наружной стенкой (*Annulocyathella*, *Kijacyathus*), несущей козырьки или каналы.

Зона Arturocyathus torosus. Значительных изменений комплекса «кольцевых» археоциат в этой зоне не происходит, за исключением появления представителей рода *Cyathocricus* (с непористыми перегородками и плоскими зубчатыми кольцами), известного из верхов атдабана Тывы, Восточного Саяна, Кузнецкого Алатау, Дальнего Востока.

Зона Clathricoscinus. В санаштыкгольском горизонте «кольцевые» археоциаты становятся сравнительно редкими. Помимо родов, переходящих из нижележащих уровней, здесь присутствуют *Denaecyathus* (сочетание непористых перегородок и двойной кольцевой внутренней стенки), *Annulofungia* (козырьки наружной стенки, синаптикулы, V-образные кольца). Вообще для санаштыкгольского времени характерно развитие «кольцевых» археоциат с непористыми перегородками и утолщенными (до 2–3 мм толщиной) внутренними стенками. Часто эти признаки сочетаются с усложненной наружной стенкой.

Зоны Torcyathellus altaicus – Syringocyathus aspectabilis. Это время угасания «кольцевых» археоциат. Появления новых родов в Алтае-Саянской области не происходит, за исключением некоторых эндемичных форм, например, *Peregrinicyathus* (с претиозоциатусовой оболочкой наружной стенки), встреченного только в разрезе по р. Шивелиг-Хем (Тыва).

Глава 7
ОРГАНОГЕННЫЕ ПОСТРОЙКИ БАЯНКОЛЬСКОЙ СВИТЫ

Впервые не только мысль, но и убедительные доказательства органогенной природы карбонатных пород баянкольской свиты, распространенных в бассейне р. Баян-Кол и горы Хаиракан Центральной Тывы, была высказана В.П. Масловым (1947) и активно поддержана В.А. Кузнецовым (1948, 1952, 1953, 1954; и др.). Однако в те годы должного интереса к органогенной природе образований баянкольской свиты не проявилось, так как все внимание геологов было направлено на решение других задач, связанных с производством государственной крупно- и среднемасштабной геологической съемки. Только в 1970 г. по инициативе д-ра геол.-мин. наук И.Т. Журавлевой была совершена специальная рабочая поездка в Тыву с целью изучения органогенных образований в центральных районах региона. В этом исследовании участвовали: И.Т. Журавлева, В.А. Лучинина, Е.И. Мягкова, Н.П. Бородина (ИГиГ СО РАН, г. Новосибирск); Н.Е. Чернышева, Н.М. Задорожная, Д.В. Осадчая (ВСЕГЕИ, г. Ленинград) (Задорожная, 1974, 1985; Задорожная и др., 1973; Королюк и др., 1975; и др.).

Наибольшее внимание было уделено рифогенной толще на левобережье р. Баян-Кол (правый приток р. Енисей). Баянкольская рифогенная толща расположена в нижнем течении р. Баян-Кол, в 5–6 км выше устья. Рифогенная толща является карбонатной составляющей эффузивно-карбонатной баянкольской свиты Центральной Тывы. На данном участке баянкольская свита имеет почти стопроцентную обнаженность как терригенной, так и карбонатной части разреза. Наблюдается обилие отличной сохранности палеонтологического материала (археоциаты, водоросли и др.), а также широкое проявление разнообразных по типам, мощностям и каркасостроителям органогенных образований раннеатдабанского возраста. Это позволило обобщить полученные наблюдения в коллективной работе «Раннекембрийские органогенные постройки Тувы» (Задорожная и др., 1973). В статье подробно рассмотрены типы органогенных построек, их форма, размеры, взаимоотношение с вмещающими породами, каркасостроители и многое другое. В.А. Лучининой был определен раннеатдабанский комплекс известковых водорослей – основных эдификаторов органогенных образований рифогенной толщи баянкольской свиты. Отмечено их первостепенное значение как строителей органогенных построек при сравнении с археоциатами.

Ранее крупные и мощные органогенные тела карбонатов в большинстве случаев понимались как древние «рифы». Удалось показать, что органогенные образования баянкольской рифогенной толщи представляют собой сложно построенные биогермные и биостромные массивы с большим разнообразием форм построек (Задорожная и др., 1973). Кроме того, подчеркивается, что «органогенные постройки баянкольской свиты, как малые, так и крупные, были приурочены в бассейне к специфическим условиям среды. Они зарождались, увеличивались в размерах и достигали своего максимального развития в эпоху образования мощных толщ грубообломочных пород – конгломератов, гравелитов, песчаников, реже алевролитов, аргиллитов» (Задорожная и др., 1973, с. 62). И.Т. Журавлевой было отмечено, что на юге Алтае-Саянской складчатой области обнаружено исключительное разнообразие типов органогенных построек раннего кембрия, значительно превосходящее по своим масштабам все известные ранее для этого периода (Журавлева, 1960; Задорожная и др., 1973, с. 69). Н.М. Задорожная приходит к выводу, что «рассмотренные органогенные постройки раннего кембрия Тувы и их основные типы могут быть характерны в данное время для всей Саяно-Алтайской складчатой области» (Задорожная и др., 1973, с. 64).

Ниже рассмотрим, что понимается под ископаемой органогенной постройкой; классификацию основных типов построек; типы органогенных построек, которые в раннеатдабанское время участвуют в составе рифогенной толщи баянкольской свиты.

Под ископаемой органогенной постройкой авторами понимается геологическое тело, образованное остатками животных и растительных организмов, захороненных преимущественно в ископаемом положении. И.К. Королюк и М.В. Михайлова поясняют: принципиальным отличием органогенных построек от пород другого происхождения является изначальное образование органогенных построек как твердых тел на дне водоема, составляющих особый биотоп, население которого обладает комплексом экологических и других показателей, а осадки большей скоростью накопления, чем на окружающих участках дна (Королюк и др., 1975, с. 13).

Типы органогенных построек (по: (Задорожная и др., 1982, с. 20–21)):

1. Элементарные постройки – калиптры.

2. Простые органогенные постройки: а) биостромы; б) биогермы.

3. Сложные органогенные постройки: а) калиптровые массивы; б) биостромные массивы; в) биогермные массивы.

4. Сложно-дифференцированные (органогенно-аккумулятивные постройки): а) ископаемые рифы; б) рифоид (рифоидный массив); в) биоритмит.

В раннеатдабанское время в рифогенной толще баянкольской свиты присутствуют:

1) элементарные органогенные постройки (калиптры);

2) простые постройки (биостромы, биогермы);

3) сложные органогенный постройки (калиптровые и биогермные массивы), биогермные и биостромные пласты и др.);

4) сложно-дифференцированные постройки (биоритмиты).

Рассмотрим смену раннеатдабанских органогенных построек в рифогенной толще баянкольской свиты, время накопления которой соответствует фазам Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus и Gordonicyathus gerassimoviensis. Органогенные образования этого времени приурочены к западной части рифогенной толщи, от ее окончания около русла р. Баян-Кол до лога Конгломератового.

Калиптра – самый мелкий элемент, составляющий любую органогенную постройку. Это мелкие водорослевые образования, где шламовый водорослевый материал скреплен (сцементирован) глинисто-алеврито-известковистым материалом. В рифогенной толще баянкольской свиты встречаются калиптры самой разнообразной формы: от шаровидной, округлой с неровными бугристыми поверхностями (рис. 30) до столбчатой (строматолитоподобной), иногда кувшиновидной (рис. 31), неправильно цилиндрической формы с причудливыми изометричными разрастаниями (рис. 32). Размеры калиптр изменяются от 5–10 (мелкие) до 40–50 см и более (крупные).

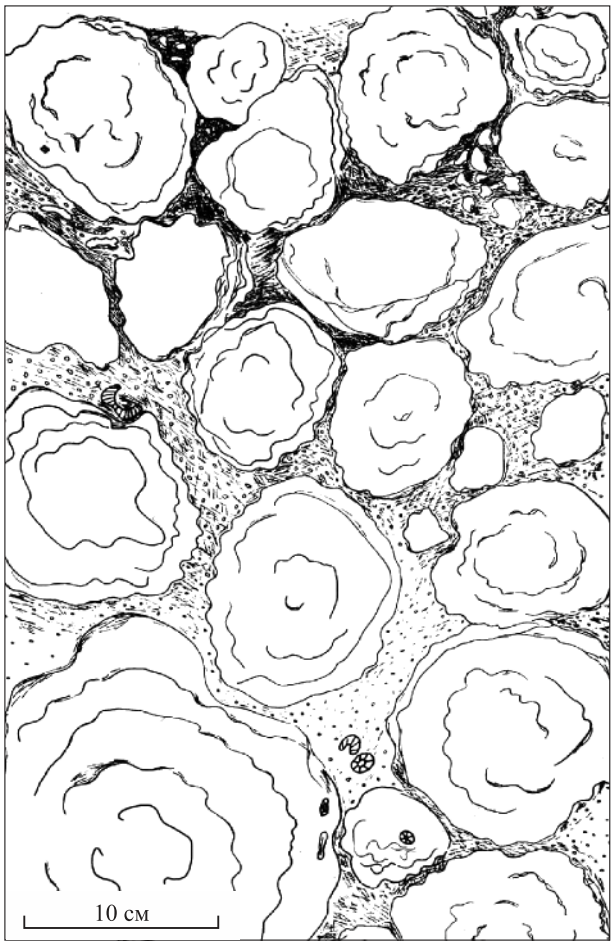


Рис. 30. Калиптры округлой формы (рисунок с натуры на кальке, Д.В. Осадчая), р. Баян-Кол, нижнее течение

В раннеатдабанское время (фаза Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus) преобладают столбчатые и изометричные калиптры значительных размеров – от 40–50 до 70 см. Они слагают биостромные пласты и создают калиптровые биогермы (рис. 33). Археоциаты часто служат субстратом в начальной стадии образования калиптр. В дальнейшем приурочены к ее краевым или верхним частям, но в основном предпочитают размещаться в промежуточных участках, особенно это касается изометричных калиптр. В строматолитоподобных калиптрах археоциаты, как правило, отсутствуют. Иногда как исключение встречаются в межкалиптровом пространстве.

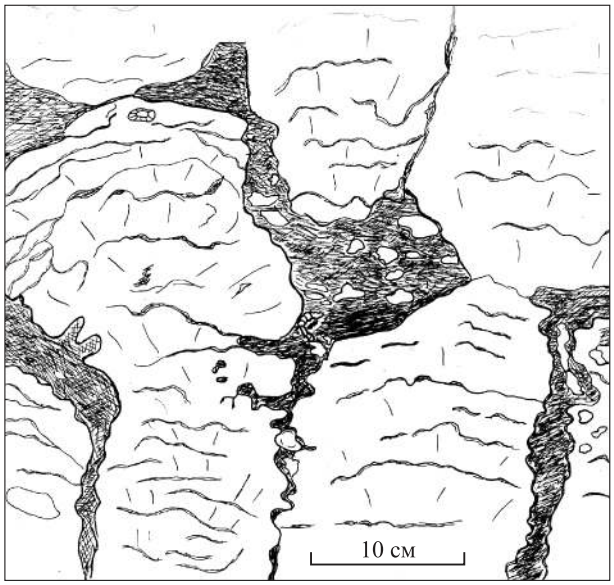


Рис. 31. Калиптры столбчатой (строматолитоподобной) формы (рисунок с натуры на кальке, Д.В. Осадчая), р. Баян-Кол, нижнее течение

Рис. 32. Калиптры неправильно цилиндрической формы с изометричными разрастаниями (рисунок с натуры на кальке, Д.В. Осадчая), р. Баян-Кол, нижнее течение

Рис. 33. Калиптровый биогерм. Река Баян-Кол, нижнее течение, баянкольская свита (фото И.В. Коровникова)

Биостром – массивная или слоистая ископаемая органогенная постройка, не выделяющаяся над прилегающими синхронными отложениями иного литологического состава. Ископаемая форма – пласт. Прижизненная форма – подводная заросль. Н.М. Задорожная дополняет, что к биостромам относятся пластообразные карбонатные тела, создававшиеся прикрепленными организмами, которые при жизни первично образовывали твердые каркасные структуры. Скорость роста в биостромах соответствовала скорости роста одновозрастных образований на соседних участках морского дна, а мощности биостромов приблизительно соответствовали мощностям вмещающих отложений (Задорожная и др., 1982). Биостромы состоят из калиптр различной формы. Баянкольская свита включает в себя единичные биостромы, биостромные массивы.

Биостромный массив – это карбонатное тело пластообразной или линзовидной формы, образованное совокупностью последовательно нарастающих в разрезе биостромов (Задорожная и др., 1982). В баянкольской свите очень часто биостромы служат «цоколем» для начала других как мелких, так и более крупных органогенных построек. Например, для куполообразных единичных биогермов, где основными каркасостроителями (эдификаторами) иногда были археоциаты. В этом редком случае состав археоциат был общий как для нижней, так и для верхней части постройки. Но археоциаты никогда не встречались в качестве основных каркасостроителей биостромов. В создании последних всегда участвовали известковые водоросли, преобладали *Epiphyton*, *Rasumovskaya. Girvanella* отлично участвовала как облекающая структура, а археоциаты в биостромах присутствуют только как сопутствующие организмы.

Биогерм – массивная органогенная постройка, возвышающаяся над прилегающими синхронными отложениям иного литологического состава (рис. 34). Мощность биогерма превышает мощность прилегающих синхронных пластов. Ископаемая форма – массив различной конфигурации – лепешковидной, холмовидной, купулообразной, караваевидной, линзовидной, грибовидной, столбчатой. Прижизненная форма биогерма – подводный холм, который не достигает уреза воды.

В баянкольской свите преобладают биогермы куполовидной формы. В красноцветной толще также встречаются биогермы диморфоидной формы, размерами от 0,7 до 1,5 м и высотой до 2,0–2,5 м. Иногда их образование начинается на маломощных биогермных пластах линзоводной формы

Рис. 34. Внешний вид биогерма. Река Баян-Кол, нижнее течение, баянкольская свита (фото И.В. Коровникова)

с гнездами колониальных археоциат семейства Dictyocyathidae. Биогермы и биостромы являются составляющей частью биогермных массивов.

Биогермный массив – «пространственно обособленное тело, образованное тесно расположенными на площади и нарастающими один на другой в разрезе (во времени) биогермами. Ископаемая форма – выпуклый массив. Прижизненная форма – подводный холм, возвышающийся над синхронными отложениями» (Задорожная и др., 1982). В баянкольской свите наблюдаются тела, образованные биогермными массивами выпуклой, холмовидной формы, достигают мощностей от первых десятков метров до сотен метров и более. Для биогермных массивов характерно сложное внутреннее строение. В баянкольской свите в раннеатдабанское время биогермные массивы не представляют собой единое монолитное тело, а являются сближенной в пространстве и времени группой отдельных биогермов, которые, местами нагромождаясь, сливаются воедино, местами разделены терригенной фацией (Задорожная и др., 1982).

Биогермные пласты. Термин впервые предложен Е.И. Мягковой (1973, с. 59). Они слагаются расположенными часто единичными биогермами, которые строго приурочены к единому стратиграфическому уровню. В пределах баянкольской свиты нами прослежен биогермный пласт протяженностью более 700 м, состоящий из уплощенных караваеобразных биогермов длинной до 10 м, высотой до 3 м, с расстоянием друг от друга 10–30 м. Выше по разрезу биогермный пласт перекрывается конгломератами, песчаниками и алевролитами. Здесь же в пределах органогенных карбонатов баянкольской свиты Н.М. Задорожной прослежены **цепи биогермных массивов** на расстоянии до 2,2 км. Вмещающей толщей для них служили средне- и крупногалечные конгломераты, песчаники, аргиллиты и алевролиты, окрашенные в грязно-серые тона, нижней карбонатной толщи баянкольской свиты. Цепи биогермных массивов также наблюдаются выше по разрезу, в толще красноцветных конгломератов (зона Gordonicyathus gerassimovensis).

Биоритмит рифогенной толщи баянкольской свиты. Расположен на западном окончании рифогенной толщи левобережья р. Баян-Кол. Особенно четко проявился в красноцветных органогенных образованиях баянкольской свиты до лога Конгломератового. Баянкольский биоритмит относится к типу сложнодифференцированных органогенных построек. Все рассмотренные выше типы органогенных построек в большинстве случаев являются составляющими частями баянкольского биоритмита.

Биоритмит – это толща, образованная многократно повторяющимися в разрезе биостромами или пластами биогермов среди подчиненных им по объему пород другого происхождения (Королюк и др., 1970, с. 51). Образование биоритмитов происходит в зонах, испытавших длительные малоамплитудные колебательные движения; и приурочены они к склонам крупных долго формирующихся поднятий (Королюк и др., 1975, с. 53–54). Выделяя баянкольский биоритмит, мы отмечаем, что это крупное органогенное образование карбонатов баянкольской свиты, которое состоит из отдельных циклов (и циклитов), составляемых биогермами, пластами и массивами, а также биостромами и биогермными пластами, при участии в этом элементарных построек – калиптр. Промежуточные образования циклитов сложены пачками пород терригенного происхождения – конгломератами, гравелитами, алевролитами, аргиллитами. Мощность биоритмита до 170 м, изученная часть постройки прослежена до 500 м по простиранию. По возрасту образование биоритмита не выходит за пределы отложений с комплексом археоциат раннего времени Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus.

Основание биоритмита не вскрыто и уходит в толщу подстилающих зеленоцветных терригенных пород. По простиранию на восток он постепенно сливается с толщей сероцветных биогермно-биостромных известняков баянкольской свиты. В западном направлении органогенные образования биоритмита неравномерно выклиниваются и исчезают в толще терригенных пород. Соединяющие промежуточные слои на всем возрастном отрезке биоритма имеют один и тот же состав. В основании он гравелито-конгламератовый, обогащенный песчано-алеврито-аргилитовым материалом. Вверх по разрезу грубый конгломератовый и гравелитовый материал постепенно уменьшается. Также наблюдается постепенная смена цветовой гаммы постройки. Все органогенные постройки окрашены в красноцветные тона. Вмещающие и соединяющие их терригенные слои в основании окрашены в зеленоцветные тона; в средней, большей части постройки, они красноцветные; на заключительных этапах вверху преобладают сероцветные окраски. Биоритмит заканчивается двумя сероцветными биостромными пластами, которые перекрыты пачкой темно-серых тонкоплитчатых известняков.

Биоритмит состоит из двух крупных циклов первого порядка мощностями от 70–90 м, каждый из которых составлен циклитами второго порядка мощностями от 10–15 до 30 м. Нижний цикл мощностью 90–100 м составлен преимущественно биогермами и биостромными массивами, основанием для которых обычно служат биогермы. Характерными особенностями нижнего крупного циклита является:

1) самое большое разнообразие всех простых и сложных органогенных построек, участвующих в строении рифоидной толщи баянкольской свиты (все они рассмотрены ниже);

2) для этого уровня характерно самое большое разнообразие как видового, так и родового состава водорослей и археоциат зоны Nochoroicyathus mariinskii. Только на этом уровне археоциаты иногда проявляют себя как основные каркасостроители. Преимущественно это были представители класса Irregulares – *Dictyocyathus* и *Cambrocyathuellus* и др., но иногда и «правильные» археоциаты (класс Regulares).

В зависимости от участия водорослей в строительстве органогенных построек В.А. Лучинина выделяет три типа водорослей (Задорожная и др., 1973, с. 55):

1. Кустистые известковые водоросли – *Epiphyton*, в симбиозе с комковатыми водорослями *Renalcis*. В рассматриваемое время эта группа водорослей активно участвует в образовании мелких построек – калиптр, некрупных единичных биогермов, а также и в более крупных образованиях – биогермных массивах и биостромах. Их значение как основных каркасостроителей во время Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus достаточно велико.

2. Трубчатые водоросли *Proaulopora*, *Subtiflora*, *Batinevia*, свободно плавая при жизни, отмирая и падая на дно, образовывали тафостромы. Они также участвовали в образовании калиптр и биостромных пластов. Во время Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus в раннее время они были достаточно распространены, но их значение в каркасостроении органогенных построек не было первостепенным.

3. Слоевищные водоросли *Razumovskaya*, *Girvanella*, на данном уровне в большинстве случаев с *Epiphyton*, участвовали в сооружении биогермов, биостромов, биогермных массивов и др. Субстратом для них могли служить галька и гравий крупнообломочных зеленоцветных пород. В этих условиях их нижняя граница неровно бугристая, повторяет неровности подстилающих отложений. Наиболее активно в данное время развивались обволакивающие водоросли – *Girvanella* и др. Они участвовали в образовании калиптр и мелких биогермов. Иногда *Girvanella* играла для археоциат лимитирующую роль, например, обволакивая со всех сторон мощной водорослевой шапкой некрупную караваеобразную постройку, где основными каркасостроителями были археоциаты. Также наблюдается интересный вариант, когда *Girvanella*, густо облекая боковой вертикальный борт биогерма (высотой 2,5 м), активно сопротивляясь «штормовой» силе воды, создала прочный барьер, за которым в образовавшейся «микролагуне» спокойно расселились археоциаты и другие водоросли (в данном случае *Razumovskaya*), а также создавались попытки в образовании других более мелких биогермов. Только на данном уровне биоритмита мы наблюдаем, когда основанием биогерма куполовидной формы служил своеобразный биостромный пласт, составленный из отдельных калиптр изометричной формы с выростами и неровным бугристым верхним краем.

Калиптры не срастались друг с другом, а имели разграничительное пространство, где могли селиться археоциаты. Последние, если селились в изометричных калиптрах, то стремились быть ближе к боковым частям постройки или к ее верхнему краю. Диаметр археоциат в этом случае невелик – от 0,7–1,0 см, реже 1,5 см.

Для археоциат и водорослей характерны симбиотические связи: обрастание кубков археоциат водорослями, образование археоциато-водорослевых желваков (калиптр). Как уже было показано ниже, бурное развитие водорослей играло для жизни археоциат лимитирующую роль. В данной ситуации выживали лишь единичные формы из класса Irregulares. И наоборот, на участках бурного развития археоциат водоросли замедляли или прекращали свой рост. Если археоциаты составляют ядро биогермов, то они приобретают осветленную, по сравнению с окружающими красноцветными породами, окраску. В ядре биогерма наблюдались археоциаты родов *Alataucyathus*, *Robustocyathus*, *Erismacoscinus*, а также *Cambrocyathellus* и колониальные *Dictyocyathus javorskii* и др. Диаметр археоциат в среднем 0,5–2,0 см, но некоторые достигают 3–4 см. Однако значение археоциат как каркасостроителей не всегда однозначно. Все-таки в большинстве случаев они участвуют как сопутствующие организмы.

Средний циклит сложен калиптровыми биогермными массивами. Его мощность достигает 30–40 м. Четко выраженное калиптровое строение его биогермов и биогермных массивов является его основным корреляционным признаком. Калиптры имеют здесь столбчатую «строматолитоподобную» форму. Их размер в диаметре от 5–10 до 25–30 см; высота от 30 до 50–60 см и более. Вторым значимым отличием его от нижнего цикла является исключительно водорослевое строение (при участии тонкого органогенного материала) его основных каркасостроителей. В каркасостроении здесь активно принимают участие трубчатые и стелящиеся водоросли: *Proaulopora*, *Subtifloria*, *Batinevia*. В строении биостромов участвует и *Epiphyton*. Археоциаты редки.

Калиптровые биогермные массивы, сложенные водорослевыми калиптрами, имеют длину от 30–35 до 60 м, а высоту до 26–30 м. Расстояние между постройками от 3 до 10–20 м. Они составляют биогермные пласты значительной протяженностью – 1–2 км. Окраска пород красноцветная, как органогенных построек, так и вмещающих их терригенных пластов. Грубый материал на этом уровне уже существенно уменьшился. Разделяющие пласты представлены песчано-алеврито-аргиллитовым составом, при обилии известкового материала. Цветовая гамма по-прежнему красноцветная.

Калиптровые биогермные массивы в основании подстилаются биостромными пластами, в каркасостроении которого активно участвуют водоросли *Epiphyton* и редкие археоциаты. Биостромный пласт на восточном борту имеет мощность до 15–20 м, к западу он раздваивается на два рукава. Один из рукавов является перекрывающим фрагментом при завершении нижнего цикла. Второй, верхний, оказался подстилающим пластом калиптрового биогермного пласта верхнего цикла.

Третий, завершающий, верхний цикл имеет несколько меньшую мощность, чем нижележащие циклы. Мощность верхнего цикла не превышает 20 м. Образования баянкольской свиты третьего цикла представлены светло-серыми и серыми органогенными известняками. Характерные особенности органогенных известняков уже иные и по форме органогенных построек и по цвету, и по основным каркасостроителям водорослям. Цветовая гамма третьего цикла имеет светло-серую и серую окраску. Органогенные постройки представлены исключительно биостромами, биостромными пластами и пачками биогермных пластов. В составе основных каркасостроителей преобладают кустистые формы *Epiphyton*, при значительном участии и комковидных известковых водорослей *Renalcis*. Остальные водоросли имеют здесь резко подчиненное значение; археоциаты встречаются очень редко (единично).

Биоритмит заканчивается пачкой темноцветных пород темно-серых тонкоплитчатых известняков общей мощностью до 5–10 м.

Глава 8
СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ АРХЕОЦИАТ

Тип Archaeocyatha Vologdin et Zhuravleva, 1947
Класс Regulares Vologdin, 1936
Отряд Monocyathida Okulitch, 1935
Семейство Monocyathidae R. Bedford et W.R. Bedford, 1934
Род *Archaeolynthu*s Taylor, 1910
Archaeolynthus irinae (Osadchaja, 1967)
Табл. 1, фиг. 4–6

1967. *Capsulocyathus irinae*: Осадчая в кн.: Журавлева и др., с. 27, табл. II, фиг. 4–6.

Голотип. Экз. 9594, ЦНИГР музей, Санкт-Петербург; Тыва, р. Шевелиг-Хем; атдабанский ярус, комплекс с Sajanaspis.

Материал. 10 экз. хорошей и удовлетворительной сохранности.

Описание. Диаметр кубка от 7 до 9 мм. Толщина стенки 0,1–0,12 мм, при вторичном утолщении до 0,2 мм. Округлые поры диаметром 0,08–0,12 мм распределены равномерно. Расстояние между порами 0,06–0,1 мм, реже 0,12 мм. Пельта толщиной 0,10–0,15 мм, непористая. Мембрана толщиной 0,06 мм, поры мембраны диаметром 0,04–0,08 мм. Расстояние между порами 0,06–0,10 мм. Толщина и пористость пельты и стенки равномерные. Угол стыка пельты и стенки округленно сглаженный, тупой до 100°. Пельта имеет мелкую округлую форму, диаметр которой превышает диаметр выхода из пельты наружу.

Сравнение. По основным замерам *Archaeolynthus irinae* (Osadchaja, 1967) совпадает с замерами *Archaeolynthus sibiricus* (Toll, 1899) из этого же местонахождения (пачка 6 разреза Шивелиг-Хем, Журавлева и др., 1967). Отличается от последнего строением и четкой пористостью пельты, а также округло мешковидной формой пельты и самой формы (предположительно).

Распространение. Атдабанский ярус; Тыва.

Местонахождение. Тыва, р. Шивелиг-Хем; атдабанский ярус, верхний подъярус, камешковский горизонт, зона Cyathocricus vladimirskii (комплекс с Sajanaspis); нижнешангайская подсвита, обр. 207-30-2, шл. 1, экз. 16.

Archaeolynthus sibiricus (Toll, 1899)
Табл. 1, фиг. 1–3

1899. *Rhadbocyathus sibiricus*: Toll, p. 45, pl. VIII, fig. 2c, 6, 7.
1963. *Archaeolynthus sibiricus*: Журавлева, с. 78–81, табл. II, фиг. 1–14, табл. III, фиг. 2, 3.
1964. *Archaeolynthus sibiricus*: Журавлева в кн.: Репина и др., с. 166, табл. 1, фиг. 1–3.
1979. *Archaeolynthus sibiricus*: Осадчая, с. 113, табл. 1, фиг. 1–4.
1997. *Archaeolynthus sibiricus*: Zhuravleva et al., p. 20–21, pl. 1, fig. 5.

Голотип. Не указан.

Материал. 5 экз. хорошей и удовлетворительной сохранности.

Описание. Кубки конической формы диаметром от 3,0–4,5 до 7 мм и более. Стенка толщиной 0,06–0,08 мм, при вторичном утолщении до 0,15–0,2 мм. Простые округлые поры диаметром от 0,05–0,08 до 0,1 мм. Расстояние между порами 0,05–0,08 мм. При диаметрах более 4,5 мм поры пронизывают стенку равномерно, распределяются в шахматном порядке.

Сравнение. Отличается от *Archaeolynthus polaris* (Vol., 1937) правильным расположением пор, пронизывающих стенку, и равными размерами диаметров пор (0,05–0,08 мм) с равными промежутками между ними (0,05–0,08 мм).

Распространение. Атдабанский ярус, базаихский надгоризонт и камешковский горизонт; реже ботомский ярус, санаштыкгольский горизонт; Кузнецкий Алатау, Батеневский кряж, Салаир, Восточный Саян, Тыва, Монголия и Забайкалье.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, левобережье р. Баян-Кол, в 6 км выше устья; атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinski; баянкольская свита, обр. 9046-3-2, 544-1, 542-1,4.

Archaeocyathus unimurus (Vologdin, 1940)
Табл. 1, фиг. 7

1940. *Rhabdocyathus unimurus*: Вологдин, с. 169, табл. XLIX, фиг. 1в; табл. LIII, фиг. 2а; табл. LIV, фиг. 3а.

1963. *Archaeolynhus unimurus*: Журавлева, с. 91, табл. V, фиг. 1–8.

1964. *Archaeolynthus unimurus*: Журавлева в кн.: Репина и др., с. 167, табл. II, фиг. 8.

1997. *Archaeolynthus unimurus*: Zhuravleva et al., p. 22, pl. I, fig. 2.

Голотип. Экз. 2173\167, ГИН, Москва; Тыва, бассейн р. Хемчик, р. Джадан; Вологдин, 1940, с. 169, табл. LIII, фиг. 2а.

Материал. 20 экз. хорошей и удовлетворительной сохранности.

Описание. Одиночные кубки узкоконической и цилиндрической формы диаметром до 6 мм. Стенка толщиной 0,1–0,12 мм (при вторичном утолщении до 0,2 мм), пронизана поровыми каналами диаметром 0,1–0,15–0,2 мм. Поровые каналы расположены неравномерно, с расстоянием между ними 0,1–0,4 мм, направлены косо вверх.

Сравнение. От *Archaeolynthus nalivkini* (Vologdin, 1939) отличается неравномерно распределенными наклоненными вверх каналами, а не горизонтально направленными (как у *Archaeolynthus nalivkini* Vologdin, 1939).

Распространение. Атдабанский и ботомский ярусы; базаихский надгоризонт, камешковский и санаштыкгольский горизонты; Алтае-Саянская складчатая область, Кузнецкий Алатау, Восточный Саян, Тыва и др.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир; атдабанский ярус, нижний подъярус – верхние слои базаихского надгоризонта, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus, подзона Natalijaecyathus vadibalaensis; ильчирская свита, обн. 208 и др.

Семейство Tumuliolynthidae Rozanov, 1966
Род *Tumuliolynthus* Zhuravleva, 1963
Tumuliolynthus musatovi (Zhuravleva, 1961)
Табл. 1, фиг. 9, 10

1961. *Archaeolynthus musatovi*: Журавлева в ст.: Мусатов и др., с. 1, табл. 1, фиг. I.

1963. *Tumuliolynthus musatovi*: Журавлева, с. 105, табл. VIII, фиг. I, II, рис. 55, 56.

1979. *Tumuliolynthus musatovi*: Осадчая, с. 115, табл. II, фиг. 5, 6.

Голотип. Экз. 292, ЦСГМ, Новосибирск; Восточный Саян, р. Казыр; коллекция Д.И. Мусатова, шл. 1, экз. 2; базаихский надгоризонт, нижний кембрий; Журавлева, 1961 в ст.: Мусатов и др., с. 17, табл. I, фиг. 4.

Материал. 2 экз. хорошей сохранности.

Описание. Узкоконические и цилиндрические кубки диаметром 3 мм. Стенка толщиной 0,03–0,05 мм, пронизана тумуловыми порами диаметром у основания от 0,1 до 0,2–0,3 мм у взрослых особей. Расстояние между порами относительно постоянное (0,4–0,5 мм). Высота тумул не более 0,08–0,1 мм, толщина стенок тумул 0,02 мм. Тумулы плоские.

Сравнение. Отличается от всех видов *Tumuliolynthus* Rozanov, 1966 тонкостью стенок (0,05 мм), а также широкими и низкими тумулами; от *Tumuliolynthus tubexternus* (Vologdin, 1932) – более редким расположением тумул и их относительно большим диаметром у основания (0,02–0,18 мм).

Распространение. Атдабанский и ботомский ярусы; базаихский надгоризонт, камешковский и санаштыкгольский горизонты; Алтае-Саянская складчатая область. Кузнецкий Алатау, Батеневский кряж, Восточный Саян, Тыва и др.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир; атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus, обн. 208; руч. Вади-Бала; ильчирская свита, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус, нижний подъярус.

Tumuliolynthus tubexternus (Vologdin, 1932)
Табл 1. фиг. 8

1932. *Rhabdocyathus tubexternus*: Вологдин, с. 64, табл. V, фиг. 5а.
1963. *Tumuliolynthus tubexternus*: Журавлева, с. 105, табл. VIII, фиг. 1, 2, рис. 55, 56.
1979. *Tumuliolynthus tubexternus*: Журавлева в кн.: Осадчая и др., с. 114, табл. II, фиг. 3, 4.
1997. *Tumuliolynthus tubexternus*: Zhuravleva et al., p. 24, pl. I, fig. 1.

Голотип. Не указан.

Материал. 6 экз. хорошей сохранности.

Описание. Одиночные кубки узкоконической формы диаметром до 4 мм. Стенка толщиной 0,08–0,10 мм, при вторичном утолщении до 0,2–0,5 мм. Стенка пронизана тумуловыми порами высотой до 0,1–0,15 мм, реже 0,2 мм. Толщина стенок тумул 0,05 мм, диаметр пор при выходе из тумул 0,12 мм. Расстояние между порами 0,2–0,3мм, иногда 0,15 мм.

Сравнение. От *Tumuliolynthus irregularis* (Bedford R. and W.R., 1934) и *Tumuliolynthus musatovi* (Zhuravleva, 1961) отличается более частыми и более мелкими порами, а также иной высотой тумул.

Распространение. Атдабанский и ботомский ярусы; базаихский надгоризонт, камешковский и санаштыкгольский горизонты.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, руч. Баян-Кол, левобережье, в 6 км выше устья; атдабанский ярус, подъярус; базаихский надгоризонт, зона Gordonicyathus gerassimovensis; баянкольская свита, обн. 9046-31; 9048; 542-1, 4; 544-1.

Отряд Ajacicyathida R. Bedford et J. Bedford, 1939
Семейство Ajacicyathidae R. Bedford et J. Bedford, 1939
Род *Nochoroicyathus* Zhuravleva, 1951
Nochoroicyathus camtophragmus Vologdin, 1940
Табл. 4, фиг. 6

1940а. *Nochoroicyathus camtophragmus*: Вологдин, с. 141–142, табл. XLIX, фиг. 1с, рис. 62.

Голотип. Экз. 1991/244, ЦНИГР музей, Санкт-Петербург; Тыва, правый берег р. Улуг-Хем, устье р. Эжим; нижний кембрий; сборы З.А. Лебедевой, 1928 (Вологдин 1940а, табл. XLIX, фиг. 1с).

Материал. 2 экз. удовлетворительной сохранности.

Описание. Мелкие кубки конической формы диаметром 4,0 мм. Наружная стенка пронизана тремя-четырьмя рядами пор на ширину интерсептума, диаметром 0,05–0,07 мм. Поры округлой формы, расстояние между ними 0,03 мм. Интервалюм шириной 1,1–1,4 мм, выполнен перегородками толщиной 0,03–0,04 мм, расстояние между перегородками 0,3 мм. Диаметр пор перегородок 0,18–0,2 мм. Расстояние между порами 0,05–0,08 мм, на ширину интервалюма приходится четыре-пять рядов пор перегородок. ИСК равен 1:3. Радиальный коэффицент 6,5. Внутренняя стенка толщиной 0,05–0,06 мм, пронизана двумя (реже одним) рядами пор на интерсептум. Диаметр пор 0,1 мм, расстояние между порами 0,05 мм. На стыке перегородок с внутренней стенкой иногда наблюдается стремевидная пора диаметром 0,05 мм. На внутренней стенке со стороны центральной полости присутствуют небольшие шипики.

Сравнение. От всех известных видов рода *Nochoroicyathus* Zhuravleva, 1951 отличается тонкостью всех скелетных элементов, от *Nochoroicyathus alveolaris* Voronin, 1979 – наличием на внутренней стенке мелких стремевидных пор и большей величиной радиального коэффициента (6,5 против 3,6), а также большей величиной диаметров пор между перегородками (0,2 против 0,1 мм).

Распространение. Атдабанский ярус; Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, руч. Баян-Кол, левый берег, в 6 км выше устья; атдабанский ярус, нижний подъярус; базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinski – Dictyosycon radiatus; баянкольская свита, шл. 30-1-6.

Nochoroicyathus certus (Voronin, 1979)
Табл. 4, фиг. 7

1979. *Aldanocyathus certus*: Воронин, с. 81–82, табл. VI, фиг. 8, 9.
1982. *Aldanocyathus certus*: Воронин и др., с. 71–72, табл. XI, фиг. 1, 2.

Голотип. Экз. 1924/4, ПИН, Москва; Алтае-Саянская складчатая область, Батеневский кряж, урочище Сухие Солонцы; нижний кембрий; атдабанский ярус; Воронин 1979, табл. XI, фиг. 8.

Материал. 3 экз. удовлетворительной и плохой сохранности.

Описание. Конические кубки диаметром 5–7 мм. Наружная стенка 0,05–0,07 мм, пронизана шестью-семью рядами пор на интерсептум. Диаметр пор 0,1–0,15 мм. Ширина межпоровых перемычек 0,05–0,08 мм. На некоторых участках интерсептума наблюдается легкий тургор. Интерваллюм постоянной ширины 1,3–1,4 мм (при диаметре кубка более 4 мм). Перегородки толщиной 0,05–0,08 мм, диаметр пор 0,15–0,2 мм, ширина межпоровых перемычек 0,05–0,07 мм. Перегородки пронизаны четырьмя-пятью рядами пор. ИСК равен 1,0:1,5, и 1:2. Радиальный коэффициент при диаметре кубков 4,5 и 6 мм соответственно равен 2,3 и 3,6. Внутренняя стенка по сравнению с наружной утолщена до 0,17–0,2 мм, пронизана двумя рядами пор диаметром 0,2 мм, ширина межпоровых перемычек 0,1–0,12 мм.

Сравнение. От *Nochoroicyathus ottychtaschensis* (Vol., 1940) отличается большей толщиной внутренней стенки (0,2 против 0,08–0,1 мм) и большими и одинаковыми величинами диаметров пор внутренней стенки и перегородок (0,2 против 0,12 мм *Nochoroicyathus otlychtaschensis* (Vol., 1940)) и меньшим радиальным коэффициентом (2,3 и 3,6 против 5).

Распространение. Атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт; Алтае-Саянская складчатая область, Батеневский кряж, Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, гора Хаиракан; атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт, зона Gordonicyathus gerassimovensis; баянкольская свита.

Nochoroicyathus concinnus (Voronin, 1979)
Табл. 3, фиг. 5, 6

1979. *Aldanocyathus concinnus*: Воронин, с. 78–79, табл. V, фиг. 9, 10.

1982. *Aldanocyathus concinnus*: Воронин и др., с. 72–73, табл. XI, фиг. 7, 8.

Голотип. Экз. 2404/5, ПИН, Москва; Западная Монголия, Хангайский хребет, гора Бурая; атдабанский ярус, камешковский горизонт; Воронин 1979, табл. V, фиг. 10.

Описание. Небольшие узкоконические кубки диаметром до 4,5 мм. Наружная стенка толщиной 0,04–0,07 мм, пронизана тремя-четырьмя рядами пор диаметром 0,06–0,08 мм. Интерваллюм шириной 0,4–0,6 мм содержит пористые перегородки толщиной 0,05 мм, пронизанные двумя-тремя рядами пор, имеющих диаметр 0,07–0,1 мм. ИСК равен 1,0:1,5, 1:2. Радиальный коэффициент около восьми (при появлении большего числа дополнительных перегородок до 11). У единичных экземпляров отмечены гребенчатые днища. Внутренняя стенка толщиной 0,08 мм, пронизана двумя рядами пор диаметром 0,08–0,1 мм.

Сравнение. От *Nochoroicyathus certus* (Voronin, 1979) отличается большим радиальным коэффициентом (8–11 против 3, 6 у *Nochoroicyathus certus* (Voronin, 1979)) и меньшими размерами пор наружной стенки (0,06–0,08 против 0,15 мм у *Nochoroicyathus certus* (Voronin, 1979).

Распространение. Атдабанский ярус; Алтае-Саянская складчатая область, Кузнецкий Алатау, Батеневский кряж, Горная Шория, Тыва, Монголия.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinski – Dictyosycon radiatus; ильчирская свита, разрез 226, пачка 3, обр. 9075-2.

Nochoroicyathus difficilis Kotelnikov sp. n.
Табл. 3, фиг. 2–4

Происхождение названия. От difficilis (лат.) – неясный, трудный.

Голотип. Экз. 12890/21, ЦНИГР музей, Санкт-Петербург; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; ильчирская свита, обн. 9226, пачка 3, обр. 9075-1, экз. 12, табл. 3, фиг. 2.

Материал. 11 экз. хорошей сохранности.

Описание. Узкоконические кубки диаметром до 4,1 мм. Наружная стенка толщиной 0,03–0,05 мм, несет три-четыре ряда пор. Диаметр пор 0,05–0,07 мм, перемычки между порами 0,03–0,05 мм. Интерваллюм шириной 0,4–0,5 мм, заполнен тонкими (0,03–0,05 мм) перегородками с двумя – четырьмя рядами округлых пор, расположенных в шахматном порядке. Диаметр пор 0,08–0,01 мм. ИСК изменяется от 1,0:1,5 до 1,0:1,25. Радиальный коэффициент 10–11. Внутренняя стенка толщиной 0,08 мм, несет два ряда округлых пор диаметром 0,08–0,1 мм. На межпоровых перемычках толщиной 0,05–0,07 мм расположены короткие острые шипики.

Сравнение. Наиболее близок к *Nochoroicyathus hossaicus* (Voronin, 1979), от которого, кроме вышеупомянутого, отличается отсутствием тургора внутренней стенки. От *Nochoroicyathus concinnus* (Voronin, 1979) отличается наличием шипиков внутренней стенки и большим радиальным коэффициентом.

Распространение. Атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт; Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; ильчирская свита, разрез 226, пачка 3, обр. 9075-1,2,3.

Nochoroicyathus incertus Kotelnikov sp. n.
Табл. 3, фиг. 7–9

Происхождение названия. От Incertus (лат.) – неуверенный.

Голотип. Экз. 12890/26, ЦНИГР музей, Санкт-Петербург; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; ильчирская свита; табл. 3, фиг. 7.

Материал. 9 экз. хорошей сохранности.

Описание. Небольшие кубки диаметром 2–4 мм. Наружная стенка толщиной в среднем 0,07–0,08 мм, пронизана пятью – восьмью рядами округлых пор диаметром 0,07–0,1 мм. Толщина межпоровых перемычек 0,07–0,1 мм. Наблюдается легкий тургор наружной стенки. Ширина интерваллюма от 0,5 мм при диаметре кубка 2,2 мм до 1,1 мм при диаметре 4,2 мм. Перегородки толщиной от 0,5 до 0,1 мм (в зависимости от стадии роста), пронизаны тремя рядами округлых пор диаметром 0,08–0,1 мм. ИСК в основном близок к 1:1, реже до 1,0:1,5. Радиальный коэффициент от 4,54 при диаметре 2,2 мм до 3,33 при диаметре кубка 4,2 мм. Внутренняя стенка толщиной от 0,08 до 0,15 мм, несет два-три ряда пор диаметром от 0,08 до 0,2 мм (в среднем 0,1 мм).

Сравнение. Описываемый вид наиболее близок к *Nochoroicyathus tkatschenkoi* (Vologdin, 1937). Отличается от него меньшими размерами пор наружной стенки (0,07–0,1 против 0,15–0,2 мм), пор внутренней стенки (0,1 против 0,2 мм), пор перегородок (0,08–0,1 против 0,2–0,3 мм). Менее выражен у описываемого вида тургор наружной стенки. Больше радиальный коэффициент (3,3 при диаметрах около 4 мм против 2,5).

Распространение. Атдабанский ярус; Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; ильчирская свита, разрез 226, пачка 3, обр. 9075-1,2.

Nochoroicyathus ottychtaschensis (Vologdin, 1940)
Табл. 3, фиг. 1

1940а. *Nochoroicyathus ottychtaschensis*: Вологдин, с. 129–130, рис. 52.

1979. *Nochoroicyathus ottychtaschensis*: Воронин, с. 62.

Голотип. Не указан.

Материал. 6 экз. удовлетворительной сохранности.

Описание. Кубки диаметром от 6 до 14 мм. Наружная стенка толщиной 0,05–0,07 мм, пронизана шестью рядами пор на интерсептум. Диаметр пор наружной стенки 0,08–0,1 мм. Расстояние между порами 0,04–0,05 мм. В интерваллюме тонкие перегородки – 0,03–0,05 мм. Число рядов пор перегородок три-четыре на ширину интерваллюма. Диаметр пор 0,08–0,10 мм. ИСК равен 1:1,2 и 1,0:1,6. Радиальный коэффициент 5–6. Внутренняя стенка толщиной 0,08–0,1 мм, пронизана двумя рядами пор диаметром 0,1–0,2 мм.

Сравнение. От *Nochoroicyathus certus* (Voronin, 1979) отличается меньшей шириной интерваллюма (0,06–0,08 против 1,3–1,4 мм), меньшей толщиной внутренней стенки (0,08 против 0,2 мм) и большим радиальным коэффициентом (5–6 против 2,3–3,6), отсутствием тургора наружной стенки.

Распространение. Атдабанский ярус, нижний подъярус, базайхский надгоризонт; Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinski – Dictyosycon radiatus; ильчирская свита; бассейн р. Улуг-Хем, гора Хаиракан, баянкольская свита, обр. 213-3-7а, экз. 1; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт, зона Gordonicyathus qerassimovensis.

Род *Orbicyathus* Vologdin, 1940

Orbicyathus controtus Voronin, 1979

Табл. 2, фиг. 5

1979. *Orbicyathus controtus*: Воронин, с. 105–106, табл. XI, фиг. 6–8.

Голотип. Экз. 2409-3/11, ПИН, Москва; Восточный Саян, р. Базаиха; атдабанский ярус, камешковский горизонт; Воронин, 1979, табл. XI, фиг. 8.

Матрериал. Несколько экземпляров удовлетворительной сохранности.

Описание. Кубки диаметром до 15 мм. Глубина поперечных пережимов достигает 2/5 радиуса кубка. Наружная стенка толщиной 0,05 мм, пронизана четырьмя рядами пор диаметром 0,08–0,1 мм, интервалюм шириной до 1,2–1,4 мм. Расстояние между перегородками 0,45 мм. Перегородки сетчатопористые, тонкие – до 0,05 мм. Диаметр пор перегородок 0,15 мм. Толщина межпоровых перемычек 0,05 мм. ИСК равно 1:3. Внутренняя стенка толщиной до 0,07 мм, пронизана двумя-тремя рядами пор на интерсептум, диметром 0,15–0,2 мм, с расстоянием между ними 0,05 мм. Со стороны центральной полости внутренняя стенка сложена шипиками длинной до 0,15 мм.

Сравнение. От наиболее близкого вида *Orbicyathus kundatus* Voronin, 1974 отличается большей шириной интервалюма (1,4 против 0,5–0,6 мм), более крупными порами внутренней стенки и перегородок (0,15–0,2 против 0,05–0,1 мм) и наличием шипиков внутренней стенки.

Распространение. Атдабанский ярус; Алтае-Саянская складчатая область, Восточный Саян, Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, гора Хаиракан; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт, зона Gordonicyathus gerassimovensis; баянкольская свита, разрез 2/3, пачка 3, обр. 213, шл. 213-3б.

Orbicyathus enormis Kotelnikov, 1995

Табл. 2, фиг. 2–4

1995. *Orbicyathus enormis*: Котельников, с. 22–23, табл. II, фиг. 6а, б.

Голотип. Экз. 12890/1, ЦНИГР музей, Санкт-Петербург; Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт; ильчирская свита; Котельников, 1995, табл. II, фиг. 6а, б.

Материал. 6 экз. хорошей сохранности.

Описание. Крупные конические кубки диаметром до 30 мм. Глубина поперечных пережимов неравномерная, достигает радиуса кубка. Расстояние между соседними пережимами 4–9 мм. Наружная стенка толщиной 0,07–0,08 мм, пронизана двумя рядами округлых пор диаметром 0,1 мм. Ряды пор разделены редимикулами. Интервалюм шириной 0,8–1,0 мм, с ростом кубка меняется. Перегородки толщиной 0,07 мм, сетчато-пористые, пронизаны округлыми порами диаметром 0,12 мм. По три-четыре ряда на интерсептум. ИСК 1,0:1,4. Внутренняя стенка толщиной 0,1–0,12 мм, пронизана двумя рядами пор на интерсептум. Диаметр пор 0,12 мм, толщина межпоровых перемычек 0,09 мм.

Сравнение. От всех видов рода *Orbicyathus* Vologdin, 1937 отличается наличием редимикул на наружной стенке.

Распространение. Атдабанский ярус, базаихский надгоризонт; Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; ильчирская свита, разрез 226, пачка 3, обн. 9075-1, обр. 7, шл. 1, экз 1.

Orbicyathus mongolicus Vologdin, 1940

Табл. 2, фиг. 1

1940а. *Orbicyathus mongolicus*: Вологдин, с. 144, рис. 64.

Голотип. Автором не указан.

Матриал. 12 экз. удовлетворительной сохранности.

Описание. Цилиндрические и конические кубки с вмятинами и поперечными пережимами, диаметром от 5–8 до 20 мм, высотой более 30 мм. Наружная стенка толщиной 0,03 мм, пронизана тремя-четырьмя рядами пор на интерсептум. Поры округлой формы, диаметром от 0,05–0,08 до 0,1 мм, расположены вертикальными рядами. Интервалюм постоянной ширины 0,8 мм. Ширина интерсептума 0,4 мм. Перегородки толщиной 0,03 мм. Число рядов пор перегородок 3–4, диаметр 0,15 мм, расстояние между порами 0,08–0,1 мм. Радиальный коэффициент 10. ИСК 1:2 и 1:3.

Иногда в интерваллюме наблюдается гребенчатые днища, которые распределены неравномерно (через 1,5–2,0 мм). Внутренняя стенка толщиной 0,08–0,1 мм, пронизана двумя рядами пор на интерсептум. Диаметр округлых пор 0,15 мм, расстояние между порами в горизонтальном ряду 0,1 мм, в вертикальном – 0,15 мм.

Сравнение. От большинства видов рода *Orbicyathus* Vologdin, 1940 отличается большей величиной внутренней стенки (до 0,1 мм) и большим диаметром ее пор (до 0,15 мм). От *Orbicyathus anuloides* Vologdin, 1931 отличается более тонкой внутренней стенкой (0,08–0,1 против 0,35–0,5 мм); от *Orbicyathus kundatus* Voronin, 1997 и *Orbicyathus curvus* Konyaeva, 1997 – существенно меньшим числом пор перегородок (3–4 против 6–8) и отсутствием шипиков на внутренней стенке.

Распространение. Атдабанский ярус, базаихский надгоризонт; Алтае-Саянская складчатая область, Тыва, Монголия.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, левобережье р. Баян-Кол, в 6 км выше устья; атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; баянкольская свита, нижняя подсвита, обр. 544-1; 28-2-6, 10; 9053-6.

Род *Rotundocyathus* Vologdin, 1960

Rotundocyathus glezeri Osadchaya sp. n.

Табл. 6, фиг. 6

Происхождение названия. По фамилии палеонтолога З.И. Глезер.

Голотип. Экз. 12890/45, ЦНИГР музей, Санкт-Петербург; Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, р. Баян-Кол, обн. 7, шл. 3, экз. 1, коллекция Осадчей, 1962; атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт.

Материал. 2 экз. хорошей сохранности.

Описание. Цилиндрические кубки диаметром до 10,5 мм. Толщина наружной стенки 0,1–0,2 мм, при вторичном утолщении до 0,15 мм. На ширину интерсептума приходится два ряда пор диаметром 0,2–0,3 мм. Расстояние между порами 0,12–0,14 мм. Интерваллюм шириной 1,5 мм, выполнен крупнопористыми перегородками с диаметром пор 0,3–0,4 мм. Расстояние между порами 0,1–0,12 мм. Число рядов пор перегородок три-четыре. Толщина перегородок 0,06–0,08 м, на стыке с наружной и внутренней стенками до 0,1–0,12 мм. ИСК равен 1:2. Радиальный коэффициент 3. Внутренняя стенка толщиной 0,08–0,1 мм, при вторичном утолщении до 0,15–0,18 мм. Поры внутренней стенки достигают диаметра 0,3–0,4 мм. Расстояние между порами 0,1–0,12 мм.

Сравнение. От всех известных видов рода *Rotundocyathus* Voronin, 1974 отличается узким интервалюмом (1,5 мм при диаметре 10,5 мм) и интервальным коэффициентом, равным 7, тогда как у большинства видов рода *Rotundocyathus* Voronin, 1974 ширина интервалюма достигает около четверти диаметра кубка. Также отличается наличием на наружной стенке двух рядов крупных пор диаметром до 0,3 м.

Распространение. Атдабанский ярус; Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, руч. Баян-Кол, левобережье, в 6 км выше устья; атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; баянкольская свита, обн. 544-1, 7-3.

Rotundocyathus khemtschikensis (Vologdin, 1940)

Табл. 6, фиг. 1, 5, 7

1940. *Archaeocyathus khemtschikensis*: Вологдин, с. 137–138, табл. XXXIX, фиг. 2в; рис. 58.

1979. *Rotundocyathus khemtschikensis*: Воронин, с. 91, табл. VII, фиг. 10–11, табл. VIII, фиг. 8.

Голотип. Экз. 2173/167, ГИН, Москва; Западная Тыва, бассейн р. Хомчик; нижний кембрий, камешковский горизонт.

Материал. 4 экз. хорошей сохранности.

Описание. Небольшие кубки диаметром до 3,5 мм. Наружная стенка толщиной 0,1–0,12 мм, пронизана 6–8 рядами пор, диаметр которых 0,1 мм. Перемычки между порами 0,08 мм. Интервалюм шириной 1,0 мм (при диаметре кубка 3,5 мм). Перегородки толщиной 0,05 мм, с двумя рядами крупных пор диаметром 0,2 мм. ИСК равен 1:1, 1,0:1,3. Радиальный коэффициент 2,86. Внутренняя стенка толщиной 0,1 мм, пронизана одним рядом крупных пор диаметром 0,3 мм, расстояние между порами 0,1 мм.

Сравнение. От *Rotundocyathus proskurjakovi* (Toll, 1898) отличается меньшей толщиной внутренней стенки (0,1 против 0,15–0,2 мм), меньшей толщиной перегородок (0,05 против 0,1 мм) и расположением в них пор.

Распространение. Атдабанский ярус; Алтае-Саянская складчатая область, Кузнецкий Алатау, Батеневский кряж, Восточный Саян, Тыва, Монголия.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; ильчирская свита, обн. 208-16.

Rotundocyathus levigatus (Vologdin, 1940)
Табл. 6, фиг. 2

1940. *Archaeolynthus levigatus*: Вологдин, с. 139–140, рис. 60.

1979. *Rotundocyathus levigatus*: Воронин, с. 91–92, табл. VIII, фиг. 1–3.

Голотип. Экз. 20066/218; обр. 7, ГИН, Москва; Монголия (оз. Хаара-Урсу), нижний кембрий.

Материал. 1 экз. хорошей сохранности (поперечное сечение).

Описание. Поперечное сечение диаметром 5,1 мм. Наружная стенка толщиной 0,07 мм, пронизана шестью рядами пор диаметром около 0,08 мм, расстояние между порами 0,05 мм. На некоторых интерсептумах отмечается тургор наружной стенки. Интерваллюм шириной 1,1 мм, содержит перегородки толщиной 0,05 мм, пронизанные тремя рядами пор диаметром до 0,1 мм. ИСК равен 1:2, радиальный коэффициент 4,5. Внутренняя стенка толщиной до 0,12 мм, пронизана одним рядом пор диаметром 0,2–0,3 мм. Расстояние между порами до 0,12 мм.

Сравнение. От *Rotundocyathus proskurjakovi* (Toll, 1898) отличается более высоким радиальным коэффициентом (5,6 против 2,2–3,5), меньшим числом пор наружной стенки (4 против 8) и отсутствием шипиков внутренней стенки.

Распространение. Атдабанский ярус; Алтае-Саянская складчатая область, Тыва, Монголия.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир; атдабанский ярус, нижний подъярус; верхние слои базаихского надгоризонта, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; ильчирская свита, обн. 208-16.

Rotundocyathus salebrosus (Vologdin, 1931)
Табл. 6, фиг. 9

1931. *Archaeocyathus salebrosus*: Вологдин, вып. 1, с. 83, табл. XXII, фиг. 6а; табл. XXIV, фиг. 4а, б.

1932. *Archaeocyathus salebrosus*: Вологдин, вып. 2, с. 44, табл. VII, фиг. 1, 5.

1940б. *Archaeocyathus salebrosus*: Вологдин, с. 55, табл. VIII, фиг. 18.

1940а. *Archaeocyathus* aff. *salebrosus*: Вологдин, с. 128–129, табл. IX, фиг. 1, рис. 51.

Неотип. Экз. 2099/218, ПИН, Москва; Западная Монголия, юго-восточный берег оз. Хаара-Усу; нижний кембрий; Вологдин, 1940а, с. 128–129, табл. IX, фиг. 1с.

Материал. 35 экз. хорошей сохранности.

Описание. Кубки диаметром от 1 до 5 мм. Наружная стенка пронизана двумя (четырьмя) рядами пор. Диаметр округлых пор 0,07–0,1 мм. Толщина межпоровых перемычек 0,03–0,05 мм. До диаметра кубка 4 мм наблюдается небольшой тургор наружной стенки. Интерваллюм при диаметре кубка 4–5 мм равен 1,1–1,2 мм, перегородки толщиной 0,05 мм, пронизаны четырьмя – шестью рядами пор диаметром 0,1–0,2 мм. ИСК равен 1:3 и 1:4. Радиальный коэффициент 6–8. Внутренняя стенка толщиной 0,1 мм, пронизана одним рядом пор, диаметр которых равен 0,15–0,2 мм, расстояние между порами 0,1–0,12 мм. Углы поперечных камер в местах соединения перегородок и внутренней стенки закруглены. Не исключены мелкие защитные шипики на утонченной внутренней стенке, в большинстве случаев не сохранившиеся.

Сравнение. От *Rotundocyathus salebrosus* (Vologdin, 1932) из материалов по р. Ниж. Тересь Кузнецкого Алатау отличается: меньшей плотностью перегородок и меньшим числом их пор (4–5 против 6–8), отсутствием бугорков внутренней стенки, а также нет достоверности в наличии ее защитных образований (шипиков), А.Г. Вологдин (1931, с. 83); отличается, кроме вышеотмеченного, отсутствием тонких пленок (catillum), которые выпукло прикрывают поры обеих стенок. От остальных видов рода *Rotundocyathus* Voronin, 1960 отличается высоким радиальным коэффициентом (7). От *Rotundocyathus ignotus* (Korshunov et Rozanov, 1969), со столь же высоким радиальным коэффи-

циентом (7,0–8,5), отличается меньшей толщиной наружной (0,05 против 0,1–0,15 мм) и внутренней (0,1 против 0,2 мм) стенок и отсутствием достоверных шипиков.

Распространение. Атдабанский ярус; Алтае-Саянская складчатая область, Алтай, Тыва, Западная Монголия.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; ильчирская свита, обн. 208-16.

Rotundocyathus tapsaensis Kotelnikov, 1995
Табл. 6, фиг. 8

1995. *Rotundocyathus tapsaensis* Kotelnikov, с. 23, табл. II, фиг. 4.

Голотип. Экз. 12890/3, ЦНИГР музей, Санкт-Петербург; Тыва, бассейн р. Тапсы, р. Вади-Бала, атдабанский ярус, нижний подъярус; базаихский надгоризонт; Котельников, 1995, табл. II, фиг. 4.

Материал. 23 экз. хорошей сохранности.

Описание. Небольшие узко-конические кубки диаметром до 6 мм. Наружная стенка толщиной до 0,1 мм, пронизана тремя рядами овальных пор диаметром 0,2 мм, расположенных в шахматном порядке. Интерваллюм шириной 1,2–1,4 мм, заполнен перегородками толщиной 0,08 мм, пронизанными двумя-тремя рядами пор диаметром 0,1–0,15 мм. ИСК равен 1,0:1,5 – 1:2. Радиальный коэффициент 3,2–2,8 (при диаметрах 4,5–6,0 мм). Углы на стыке перегородок с внутренней и наружной стенками закруглены. Внутренняя стенка массивная, имеет толщину до 0,2 мм, пронизана одним рядом пор диаметром 0,3 мм.

Сравнение. От наиболее близкого вида *Rotundocyathus rotaceus* Vologdin, 1940 отличается меньшим числом пор наружной стенки (2–3 против 4–8) и большим диаметром ее пор (0,15–0,2 против 0,1 мм).

Распространение. Тыва; атдабанский ярус.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; ильчирская свита, обн. 9075-2.

Rotundocyathus sp.
Табл. 5, фиг. 4

Материал. 1 экз. хорошей сохранности.

Описание. Имеется поперечное сечение диаметром 4,0 мм. Наружная стенка толщиной 0,04 мм, пронизана двумя рядами пор. Диаметр пор 0,07 мм. Расстояние между порами 0,05 мм. В некоторых интерсептумах наблюдается тургор наружной стенки. Интерваллюм шириной 0,7 мм, содержит тонкие (0,02 мм) перегородки, пронизанные пятью-шестью рядами пор диаметром до 0,1 мм. ИСК равен 1,0:3,5, радиальный коэффициент 10. На отдельных перегородках гребенчатые днища. Внутренняя стенка толщиной 0,1 мм, пронизана одним рядом пор диаметром 0,2 мм. Расстояние между порами 0,1 мм.

Замечание. Описываемая форма близка к *Rotundocyathus brosus* (Vologdin, 1931), но отличается от нее большим радиальным коэффициентом (10 против 7), меньшей толщиной перегородок (0,02 против 0,05 мм) и меньшей шириной интерваллюма (0,7 против 1,2 мм). Ввиду недостатка материала новый вид не выделяется. Описание проведено в открытой номенклатуре.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир; атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; ильчирская свита, обн. 208-16-1-2, экз. 1.

Род *Stapicyathus* Debrenne, 1964
Stapicyathus kovalevi Kotelnikov sp. n.
Табл. 7, фиг. 1, 2

Происхождение названия. По фамилии геолога П.Ф. Ковалева.

Голотип. Экз. 12890/48, ЦНИГР музей, Санкт-Петербург; Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир; атдабанский ярус, ильчирская свита, обн. 218-6 (табл. 7, фиг. 1).

Материал. 4 экз. хорошей сохранности.

Описание. Кубки диаметром до 6,5 мм. Наружная стенка простая, толщиной 0,05 мм, с двумя, редко тремя рядами пор диаметром 0,1 мм (здесь и далее размеры даны для диаметра кубка 6,5 мм). Толщина межпоровых перемычек 0,05–0,07 мм. Интерваллюм шириной 1,0 мм, содержит редкопористые перегородки толщиной 0,03–0,04 мм. Отмечены единичные мельчайшие (до 0,01 мм) поры перегородок. ИСК равен 1:2, 1:3, радиальный коэффициент 6,77. Внутренняя стенка толщиной 0,08 мм, несет один ряд стремевидных пор диаметром до 0,2 мм. Начиная с диаметра кубка 5,0 мм поры прикрыты шиповидными козырьками. Толщина межпоровых перемычек 0,1–0,12 мм.

Сравнение. От *Stapicyathus abakaensis* (Konjuschkov, 1972) отличается меньшим числом рядов пор наружной стенки (2–3 против 4–6) и меньшей толщиной внутренней стенки (0,08 против 0,1–0,15 мм); от *Stapicyathus tissulensis* (Zhuravleva, 1964) – меньшей толщиной наружной стенки (0,03–0,05 против 0,08 мм), меньшей шириной интервалюма при равных диаметрах (1,0 против 2,0 мм), а также меньшей толщиной внутренней стенки (0,08 против 0,12–0,15 мм).

Распространение. Атдабанский ярус; Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; ильчирская свита, обн. 208-16, шл. 208-16-1-2б, экз. 22.

Семейство Bipallicyathidae Debrenne, Rozanov et A. Zhuravlev, 1989
Род *Bipallicyathus* A. Zhuravlev, 1982
Bipallicyathus manifestus A. Zhuravlev, 1982
Табл. 16, фиг. 4

1982. *Bipallicyathus manifestus*: Журавлев в кн.: Воронин и др., с. 78–79, табл. XV, фиг. 5–7.

Голотип. Экз. 3302/3005, ПИН, Москва; Западная Монголия, руч. Саланы-Гол; ботомский ярус; Журавлев, 1982, в кн.: Воронин и др., табл. XV, фиг. 5–7.

Материал. Одно неполное поперечное сечение хорошей сохранности.

Описание. Кубок диаметром 8,7 мм. Наружная стенка толщиной 0,1 мм с дополнительной оболочкой претиозоциатусового типа толщиной 0,02 мм. Каркас с четырьмя рядами воронковидных пор на интерсептум. Диаметр пор каркаса 0,15 мм, толщина межпоровых перемычек 0,07 мм. Интервалюм шириной 1,4 мм, перегородки толщиной 0,05 мм, пронизаны пятью-шестью рядами округлых пор диаметром 0,18 мм, ширина межпоровых промежутков 0,1 мм. ИСК равен 1:4, 1,0:4,5. Радиальный коэффициент 7,8. Внутренняя стенка толщиной 0,18 мм, пронизана одним-двумя рядами пор диаметром 0,1–0,2 мм. Толщина межпоровых перемычек 0,1 мм. Со стороны центральной полости поры внутренней стенки прикрыты дополнительной оболочкой, крепящейся на шипиках, расположенных на межпоровых перемычках. Толщина оболочки около 0,03 мм.

Сравнение. Описываемый экземпляр отличается от типового вида *Bipallicyathus parvus* (Rozanov, 1966) меньшим радиальным коэффициентом и большим числом пор каркаса (4 против 2).

Распространение. Атдабанский ярус; Алтае-Саянская складчатая область, Кузнецкий Алатау, Батеневский кряж, Тыва, Монголия.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiates; ильчирская свита, разрез 226, пачка 3, обн. 9075-3.

Семейство Bronchocyathidae Bedf. et Bedf., 1936
Род *Compositocyathus* Zhuravleva, 1960
Compositocyathus shiveligensis Zhuravleva et Tokarev sp. n.
Табл. 11, фиг. 6

Происхождение названия. По р. Шевилиг-Хем.

Голотип. Экз. № 12890/71, ЦНИГР музей, Санкт-Петербург; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир; ильчирская свита, камешковский горизонт, зона *Nalivkinicyathus cyroflexus*, атдабанский ярус.

Материал. 6 экз. хорошей и удовлетворительной сохранности.

Описание. Узкоконический кубок диаметром 1,7 мм. Наружная стенка простая, пористая, толщиной 0,06 мм, пронизана очень частыми мелкими порами диаметром до 0,03 мм, имеет 3–4 ряда пор на ширину интерсептума, диаметр пор примерно соответствует толщине наружной стенки. Интервалюм шириной приблизительно 0,8 мм. В интервалюме полнопористые перегородки и гре-

бенчатые днища. Перегородки толщиной 0,01 мм, пронизаны порами диаметром 0,125 мм. Внутренняя стенка имеет один ряд пор на ширину интерсептума, несет плоские кольца, иногда наклоненные в сторону центральной полости. Толщина внутренней стенки 0,2 мм. Пластины шириной 0,3 мм и толщиной 0,05 мм. Центральная полость без скелетных элементов.

Сравнение. От других видов рода отличается толщиной внутренней стенки – 0,06 против 0,02 мм у *Compositocyathus muchattensis* (Zhuravleva, 1955) и 0,04 мм у *Compositocyathus chuludensis* Jazmir, 1973; меньшим диметром пор наружной стенки, а также более узким интерваллюмом – 0,8 против 1,3 мм у *Compositocyathus chuludensis* Jazmir, 1973 и 1,7 мм у *Compositocyathus muchattensis* (Zhuravleva, 1955).

Распространение. Атдабанский ярус; Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир; ильчирская свита, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus, атдабанский ярус, шл. 207-2-12в, экз. 1.

Род *Cyathocricus* Debrenne, 1969

Cyathocricus vladimirskii (Zhuravleva, 1967)

Табл. 11, фиг. 1

1967. *Compositocyathus vladimirskii*: Журавлева в кн.: Журавлева и др., с. 53–55, табл. XV, фиг. 1–5; табл. XVI, фиг. 1.

1989. *Cyathocricus vladimirskii*: Дебренн и др., с. 102.

Голотип. Экз. 325, ЦСГМ, Новосибирск; Тыва, р. Шевелиг-Хем; нижний кембрий, комплекс с Sajanaspis, шанганская свита, обн. 827-57, шл. 1–2, экз. 1; Журавлева, 1967, табл. XV, фиг. 1.

Материал. 2 экз. хорошей и удовлетворительной сохранности.

Описание. Узкоконические кубки диаметром до 8–10 мм. Наружная стенка и диаметр ее пор одинаковой величины (0,08–0,1 мм). Расстояние между порами 0,05–0,07 мм. Число рядов пор – два. Поры снизу прикрыты микрокозырьками. Интерваллюм шириной 0,25–0,3 мм. Расстояние между перегородками 0,2–0,4 мм. Поры в перегородках отсутствуют. ИСК равен 1:7. Радиальный коэффициент 5–6. Толщина внутренней стенки 0,4 мм, с ростом кубка до 0,6 мм. Толщина колец 0,10–0,12 мм. Расстояние между кольцами по вертикали 0,2–0,4 мм. Диаметр отверстий в свободном крае кольца 0,1 мм. Со стороны центральной полости кольца усажены шипиками длиной более 0,2 мм.

Сравнение. От *Cyathocricus kijensis* Zhuravleva, 1964 отличается большей величиной отношения сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер (1:7 против 1:2 и 1:3).

Распространение. Атдабанский ярус, камешковский горизонт; Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, междуречье Эжим – Баян-Кол, урочище Узун-Саир, лог Извилистый; атдабанский ярус, верхний подъярус, камешковский горизонт, зона Cyathocricus vladimiskii; баянкольская свита, верхняя подсвита.

Род *Gordonicyathus* Zhuravleva, 1959

Gordonicyathus howelli (Vologdin, 1940)

Табл. 8, фиг. 5, 6; табл. 10, фиг. 4

1940б. *Cyclocyathus howelli*: Вологдин, с. 62, табл. XIII, фиг. 3.

1959. *Cyclocyathus howelli*: Журавлева, с. 432, табл. 1.

1964. *Thalamocyathus howelli*: Журавлева в кн.: Репина и др., с. 212–213, табл. XIII, фиг. 4, 5.

Голотип. Не указан.

Материал. 3 экз. хорошей и удовлетворительной сохранности.

Описание. Одиночные кубки диаметром до 10 мм. Наружная стенка толщиной 0,08 мм, пронизана четырьмя рядами пор диаметром 0,08 мм. Толщина межпоровых перемычек 0,04–0,05 мм. Интерваллюм шириной 1,3 мм, содержит пористые перегородки толщиной 0,04 мм. Перегородки пронизаны шестью рядами пор диаметром 0,1 мм. ИСК равен 1:4 и 1:5. Радиальный коэффициент 9. Внутренняя стенка толщиной 0,3 мм, пронизана одним прядом пор диаметром 0,2 мм и несет V-образные плоские кольца, открытые вверх. Толщина свободного края 0,05 мм, длина 0,15 мм. В точке перегиба кольца несут шипики длинной 0,7 мм.

Сравнение. От *Gordonicyathus kuznetsovi* (Vologdin, 1940) отличается меньшими величинами ИСК (1:1 против 1:4) и большим радиальным коэффициентом (9 против 5), а также иной плоской формой V-образных колец.

Распространение. Атдабанский ярус, базаихский и камешковский горизонты; Алтае-Саянская складчатая область, Кузнецкий Алатау, Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, зона Gordonicyathus gerassimovensis, переходные слои между базаихским надгоризонтом и камешковским горизонтом; ильчирская свита, разрез 226, пачка 4, обн. 226-22, шл. 226-22-64, экз. 6; бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; ильчирская свита, пачка 4, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus.

Gordonicyathus kuznetsovi (Vologdin, 1940)
Табл. 11, фиг. 3, 4

1940а. *Cyclocyathus kuznetsovi*: Вологдин, с. 149–151, табл. XLIX, фиг. 4а, рис. 67.

1940б. *Cyclocyathus kuznetsovi*: Вологдин, с. 62, табл. XIII, фиг. 3.

Голотип. Экз. 2173/167, ГИН, Москва; Тыва, бассейн р. Хемчик, правобережье р. Джадена; сборы геолога З.А. Лебедевого, 1927; инв. № 2785; Вологдин, 1940а, табл. XLIX, фиг. 4а.

Материал. 2 экз. удовлетворительной сохранности.

Описание. Узкоконические и цилиндрические кубки диаметром 6,5 мм. Наружная стенка тонкая, 0,02–0,03 м, пронизана шестью рядами пор диаметром 0,05–0,07 мм. Интеравллюм шириной 1,0–1,2 мм выполнен тонкими перегородками толщиной 0,03–0,04 мм. На ширину интерваллюма приходится три-четыре ряда пор (с ростом кубка до шести-семи рядов) диаметром 0,08 мм. Расстояние между перегородками 0,4–0,5 мм. ИСК равен 1,0:2,5. Радиальный коэффициент 5,0–5,6. Внутренняя стенка состоит из горизонтальных колец, расстояние между которыми 0,15 мм. В поперечном сечении кольца имеют вид фигурных скобок, открытых вверх. Наружная ветвь наклонена вниз и имеет ширину 0,2 мм. Внутренняя часть скобки имеет форму горизонтальных лент с пористым свободным краем.

Сравнение. Отличается от *Gordonicyathus howelli* (Vologdin, 1940a) более тонкой наружной стенкой (0,02 против 0,08 мм), меньшей величиной радиального коэффициента (5 против 9) и отсутствием шипиков.

Распространение. Атдабанский ярус, камешковский горизонт; Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, междуречье Эжим – Баян-Кол, урочище Узун-Саир, лог Извилистый; атдабанский ярус, верхний подъярус, камешковский горизонт, зона Cyathocricus vladimirskii; баянкольская свита, верхняя подсвита, обн. 5097; обн. 5097-5, шл. 5097-5-6, экз. 1.

Род *Morenicyathus* Perejon, 1975
Morenicyathus vladislavi Kotelnikov sp. n.
Табл. 9, фиг. 6; табл. 10, фиг. 3; табл. 12, фиг. 1–3

Происхождение названия. По имени геолога Владислава Вильгардовича Кямяря.

Голотип. Экз. 12890, ЦНИГР музей, Санкт-Петербург; Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Левый Теректыг-Хем; атдабанский ярус, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; ильчирская свита, обр. 218-6г, экз. 1; табл. 12, фиг. 1.

Материал. 4 экз. хорошей сохранности.

Описание. Узкоконический кубок диаметром около 25 мм. Наружная стенка толщиной 0,05 мм, пронизана тремя – пятью рядами пор (диаметром 0,05 мм), расположенных в шахматном порядке. Толщина межпоровых перемычек 0,03 мм. Интерваллюм шириной 1,0–1,6 мм. Перегородки толщиной 0,05 мм, пронизаны восьмью – десятью рядами овальных пор размером 0,1 × 0,15 мм, которые также расположены в шахматном порядке. ИСК равен 1,0:2,5. Радиальный коэффициент 10. Внутренняя стенка пронизана двумя рядами пор на интерсептум, несет V-образные кольца, обращенные вверх. Диаметр пор 0,1 мм, толщина межпоровых перемычек 0,05 мм. Толщина внутренней стенки с кольцами 0,2 мм. Кольца V-образные, высотой 0,15–0,17 мм, толщина колец 0,03–0,04 мм. Ширина прикрепленного края кольца 0,07 мм, свободного края – 0,15 мм. От точки перегиба каждого кольца отходит шипик длиной 0,05 мм.

Сравнение. Отличается от *Morenicyathus makarichus* (Osadchaja, 1979) большим числом рядов пор наружной стенки (5 против 2–3), меньшими значениями ИСК (1,0:2,5 против 1:5) и существенно меньшей высотой колец внутренней стенки (0,15–0,17 против 0,5 мм).

Распространение. Атдабанский ярус, камешковский горизонт; Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, верховье руч. Левый Терактыг-Хем; атдабанский ярус, верхний подъярус, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; ильчирская свита, обн. 218, обр. 218-6г, экз. 1.

Род *Tennericyathus* Rozanov, 1969

Tennericyathus iltschiriensis Kotelnikov et Tokarev

Табл. 9, фиг. 5

Происхождение названия. По руч. Ильчир (Центральная Тыва).

Голотип. Экз. № 12890/61, ЦНИГР музей, Санкт-Петербург; шл. 218-83, экз. 8. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Левый Терактыг-Хем; ильчирская свита, камешковский горизонт, зона *Nalivkinicyathus cyroflexus*, атдабанский ярус, верхний подъярус.

Материал. 5 экз. хорошей и удовлетворительной сохранности.

Описание. Конический кубок диаметром 12,5 мм. Наружная стенка простая, пористая, толщиной 0,09 мм, пронизана воронковидными порами диаметром до 0,05–0,06 мм, имеет четыре ряда пор на ширину интерсептума. Интервалюм шириной приблизительно 1,25 мм. В интервалюме полнопористые перегородки и редкие гребенчатые днища. Перегородки толщиной 0,125 мм, расстояние между которыми составляет 0,375 мм, пронизаны порами диаметром 0,25 мм. Поры расположены в шахматном порядке. Внутренняя стенка толщиной 0,25 мм, пронизана овальными порами диаметром 0,125 мм. Всего два ряда пор на ширину интерсептума. Со стороны центральной полости поры прикрываются козырьками, которые образуют чешуи, часто одну на несколько интерсептумов. Длина чешуй достигает 0,5 мм. Центральная полость без скелетных элементов.

Сравнение. От типового вида *Tennericyathus malycanicys* Roz., 1969 отличается меньшим числом рядов пор внутренней стенки (2 против 4–5 у *T. malycanicys*). От ближайших видов отличается воронковидными порами наружной стенки.

Распространение. Атдабанский ярус; Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Левый Терактыг-Хем; ильчирская свита, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus, атдабанский ярус, верхний подъярус; экз. № 12890/61, № 12890/61а; шл. 220-1-2б. Коллекция Д.В. Котельникова.

Tennericyathus rarus (Osadchaya, 1979)

Табл. 9, фиг. 4

1979. *Rarocyathus rarus*: Осадчая и др., с. 156, табл. XXV, фиг. 1, 2.

Голотип. Колл. 11594, обр. 5102, ЦНИГР музей, Санкт-Петербург; Батеневский кряж, разрез Крутой Лог; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт, зона Gordonicyathus howelli; усинская свита, разрез Крутой Лог, пачка 4, инт. 10, обр. 5102, шл. 4-24, экз. 1; Осадчая, 1979, табл. XXV, фиг. 1, 2.

Материал. 2 экз. удовлетворительной сохранности.

Описание. Одиночные цилиндрические и конические кубки диаметром до 14 мм. Наружная стенка тонкая (0,03–0,05 мм), пронизана четырьмя-пятью рядами пор диаметром 0,05–0,08 мм. Расстояние между порами 0,02 мм. Интервалюм шириной 1,2–1,4 мм (при диаметре кубка 14 мм), выполнен перегородками толщиной 0,03 мм. Расстояние между перегородками 0,35–0,4 мм. Диаметр пор в перегородках 0,1–0,12 мм. Расстояние между порами 0,05–0,06 мм. Число рядов пор 6. ИСК равен 1,0:2,5 и 1:3. Внутренняя стенка толщиной 0,12–0,15 мм (вместе с чешуями). Имеет два ряда округлых пор диаметром от 0,08 до 0,1–0,12 мм. Поры неправильной формы и неравных диаметров расположены по два ряда на интерсептум, с расстоянием между порами 0,03–0,04 мм. С внутренней стороны поры прикрыты чешуями, охватывающими один или полтора интерсептума.

Сравнение. От всех видов рода *Tenneticyathus* Rozanov, 1969 отличается несколько более короткими чешуями, охватывающими один или полтора интерсептума.

Распространение. Атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт, зона Godonicyathus howelli; верхний подъярус, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Левый Терактыг-Хем; ильчирская свита, обн. 218, шл. 218-83, экз. 8; бассейн р. Улуг-Хем, гора Хаиракан, северный склон; баянкольская свита, верхняя подсвита, обн. 220, шл. 220-12-В, экз. 6; атдабанский ярус, верхний подъярус, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus.

Tennericyathus veronicae Osadchaya, 1979
Табл. 9, фиг. 1, 2

1979. *Tennericyathus veronicae*: Осадчая и др., с. 118, табл. V, фиг. 5, 6.

Голотип. Колл. 11594, обр. 89, ЦНИГР музей, Санкт-Петербург; Батеневский кряж, р. Мал. Тесь; камешковский горизонт, пачка 5, обр. 89, шл. 4–6 (1,2), экз. 1; Осадчая в кн.: Осадчая и др., 1979, табл. V, фиг. 5, 6.

Материал. Несколько экземпляров хорошей сохранности.

Описание. Конические кубки диаметром до 25 мм. Наружная стенка толщиной 0,08–0,1 мм, пронизана семью-восьмью рядами пор диаметром 0,08–0,1 мм, с расстоянием между порами 0,03–0,04 мм. Поры расположены вертикальными рядами в шахматном порядке. Интерваллюм шириной 3,5–4,0 мм, выполнен пористыми перегородками толщиной 0,04–0,05 мм. Перегородки пронизаны четырьмя-пятью рядами округлых пор диаметром 0,1–0,12 мм. ИСК равен 1:4. Внутренняя стенка толщиной 0,2–0,25 мм (0,3 мм вместе с чешуями), пронизана округлыми порами диаметром 0,2–0,25 мм. Расстояние между порами 0,05–0,08 мм. На ширину интерсептума приходится два-три ряда пор, со стороны центральной полости прикрыты чешуями, общими для нескольких интерсептумов.

Сравнение. Отличается от *Tennericyathus malycanicus* Rozanov, 1969 иным строением чешуй, меньшим числом рядов пор внутренней стенки (2–3 против 4–5 у *Tennericyathus malycanicus* Rozanov, 1969).

Распространение. Атдабанский ярус, верхний подъярус, камешковский горизонт; Алтае-Саянская складчатая область, Батеневский кряж, Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, гора Хаиракан, северный склон; атдабанский ярус, верхний подъярус, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; баянкольская свита, верхняя подсвита, обн. 220, шл. 220-1-22, экз. 1.

Род *Thalamocyathus* Gordon, 1910
Thalamocyathus teniumurus Kotelnikov sp. n.
Табл. 10, фиг. 1, 2

Происхождение названия. Teniumurus (лат.) – тонкостенный.

Голотип. Экз. № 12890/63, ЦНИГР музей, Санкт-Петербург; Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Левый Теректыг-Хем*;* атдабанский ярус, верхний подъярус, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus.

Материал. 5 экз. хорошей сохранности.

Описание. Конические кубки диаметром 8–16 мм. Наружная стенка толщиной 0,03 мм (здесь и далее размеры даны для голотипа диаметром кубка 16 мм), пронизана четырьмя рядами пор диаметром 0,02–0,03 мм. Толщина перемычек между порами 0,02–0,03 мм. Интерваллюм шириной 2,1 мм, выполнен непористыми перегородками толщиной 0,02–0,03 мм и редкими гребенчатыми днищами. ИСК равен 1:10. Радиальный коэффициент 13,5. Внутренняя стенка пронизана одним рядом пор диаметром 0,1 мм, несет V-образные уплощенные кольца. Ширина колец 0,3–0,4 мм, высота 0,3 мм. Толщина прикрепленного края кольца 0,1 мм, длина 0,2–0,25 мм. Толщина свободного края 0,05 мм, длина 0,15–0,2 мм, расстояние между кольцами по вертикали 0,1–0,15 мм.

Сравнение. От всех видов рода *Thalamocyathus* Gordon, 1910 отличается тонкой наружной стенкой (0,03 мм) и уплощенной формой колец.

Распространение. Атдабанский ярус, верхний подъярус, камешковский горизонт; Алтае-Саянская складчатая область, Тыва.

Местонахождение. Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Левый Теректыг-Хем; атдабанский ярус, верхний подъярус, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; ильчирская свита, обр. 218-20, 207-2-12д.

Семейство Carinacyathidae Krasnopeeva, 1953
Род *Iltschiricyathus* Kotelnikov gen. nov.

Происхождение названия рода. По руч. Бол. Ильчир.

Типовой вид. *Iltschiricyathus iltschiricus* Kotelnikov gen. et sp. n. Нижний кембрий Тывы.

Диагноз. Одиночные кубки цилиндрической и узкоконической формы. Наружная стенка пронизана несколькими рядами S-образных каналов. В интерваллюме пористые перегородки. Внутренняя стенка несет один ряд стремевидных каналов на интерсептум: каналы наклонены вниз и прикрыты поднятыми вверх объемлющими козырьками (V-образные каналы).

Сравнение. От рода *Nalivkinicyathus* Bojarinov et Osadchaja, 1986 отличается строением наружной стенки (S-образные каналы, а не каналы с козырьками), а также стремевидными каналами внутренней стенки; от рода *Porocyathellus* Debrenne, 1977 – строением внутренней стенки – каналы с козырьками (V-образные, а не S-образные); от рода *Frinalicyathus* – сложной наружной стенкой (S-образные каналы, а не простая стенка).

Состав рода. Типовой вид.

Распространение. Атдабанский ярус; Тыва.

Iltschiricyathus iltschiricus Kotelnikov gen.et sp. n.
Табл. 11, фиг. 5

Происхождение названия вида. По руч. Бол. Ильчир.

Голотип. Экз. 12890/74, ЦНИГР музей, Санкт-Петербург; Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир; атдабанский ярус, верхний подъярус, камешковский горизонт, обр. 207-2-12, шл. 207-2-12, табл., 11, фиг. 5.

Материал. 14 экз., из них 9 хорошей сохранности.

Описание. Цилиндрические и узкоконические кубки диаметром от 6,5 до 24 мм, наружная стенка 0,1 мм (здесь и далее размеры даны для голотипа с диаметром кубка 18 мм), пронизаны тремя-четырьмя рядами S-образных каналов диаметром 0,1 мм. Толщина перемычек между каналами 0,03 мм. Интерваллюм шириной 1,7 мм, выполнен пористыми перегородками толщиной 0,05 мм, семью-восемью рядами округлых пор диметром 0,2 мм. Расстояние между порами 0,07 мм. Поры расположены в шахматном порядке. ИСК равен 1:3, 1:4. Радиальный коэффициент при диаметре кубка 18 мм – 6 (при диаметре кубка 10 мм – 13). Внутренняя стенка толщиной 0,4 мм, пронизана одним рядом наклоненных книзу стремевидных каналов диаметром от 0,2–0,25 до 0,3–0,35 мм. Каналы прикрыты поднятыми вверх козырьками (получается V-образная форма каналов). Толщина стенок каналов 0,08 мм. От места сочленения канала и козырька косо вниз в сторону центральной полости отходит шипик длиной 0,1 мм. Длина козырька 0,25 мм, длина канала 0,3 мм (с шипиком). В поперечном сечении каналы имеют округло-прямоугольную и прямоугольную формы.

Сравнение. Единственный вид рода.

Распространение. Атдабанский ярус; Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир, руч. Левый Терактыг-Хем; атдабанский ярус, верхний подъярус, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; ильчирская свита, обн. 207, обр. 207-2-12, экз. 21; обн. 218, обр. 218-14а.

Семейство Densocyathidae Vologdin, 1937
Род *Leptosocyathus* Vologdin, 1937
Leptosocyathus regularis Vologdin, 1940
Табл. 8, фиг. 1, 2

1940. *Leptosocyathus regularis*: Вологдин, с. 147–148, рис. 66.

1964. *Leptosocyathus regularis*: Журавлева в кн.: Репина и др., с. 189, рис. 53.

Голотип. Экз. 2173/167, ЦНИГР музей, Санкт-Петербург; Тыва, бассейн р. Хемчик, правобережье р. Джаданда; сборы З.А. Лебедевой, 1927, ранее средний кембрий (Вологдин, 1940а, рис. 66).

Материал. 2 экз. удовлетворительной сохранности.

Описание. Узкоконические и цилиндрические формы диаметром 15–20 мм. Наружная стенка гладкая, тонкая – 0,01–0,02 мм. Поры диаметром 0,02 мм расположены по три ряда на интерсептум. Расстояние между ними 0,01 мм. Интерваллюм шириной 2,5–3,0 мм, выполнен тонкими, плоскими перегородками толщиной 0,02 мм. Пористость перегородок неразличима. ИСК равен 1:7. Радиальный коэффициент 8. Внутренняя стенка толщиной 0,3–0,35 мм, несет чешуи V-образной формы, по одному ряду на один интерсептум. Ширина фиксированного края 0,3 мм, толщина 0,04 мм, толщина свободного края, выходящего в центральную полость, та же (0,04 мм).

Сравнение. От всех видов рода *Leptosocyathus* Vologdin, 1937 отличается толщиной скелетных элементов, в среднем от 0,01–0,02 до 0,03 мм, V-образными чешуями (козырьками) внутренней стенки, по одному на ширину интерсептума.

Распространение. Атдабанский ярус; Тыва.

Местонахождение. Тыва, бассейн р. Тапсы, ручей Левый Терактыг-Хем; атдабанский ярус, верхний подъярус, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; ильчирская свита, обн. 218, шл. 218-81, экз. 1, 2.

Leptosocyathus sp.
Табл. 8, фиг. 3

Материал. 2 экз. удовлетворительной сохранности.

Описание. Диаметр кубка около 7 мм. Наружная стенка «молоточковая», с тремя рядами пор, прикрытых тонкими мембранами. Толщина стенки 0,1 мм, диаметр пор 0,1 мм, толщина межпоровых перемычек 0,1 мм. Интерваллюм шириной 2 мм. Перегородки толщиной 0,05 мм, с четырьмя-пятью рядами овальных пор размером 0,2 × 0,3 мм. ИСК равен 1:2. Радиальный коэффициент около 4,5–5,0. Внутренняя стенка толщиной 0,4 мм, несет один ряд стремевидных пор диаметром 0,4 мм. Поры прикрыты широкими S-образными козырьками. Длина козырьков в продольном сечении – до 0,8 мм. Расстояние между порами 0,1 мм.

Замечания. Описан в открытой номенклатуре из-за неполной сохранности.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир; атдабанский ярус, нижний подъярус; базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; ильчирская свита, обр. 208-16-1-2а.

Род *Natalijaecyathus* Kotelnikov, 1995
Natalijaecyathus vadibalensis Kotelnikov, 1995
Табл. 7, фиг. 4, 4а, 5

1995. *Natalijaecyathus vadibalensis*: Котельников, с. 23–24. табл. II, фиг. 7.

Голотип. Экз. 12890/4, ЦНИГР музей, Санкт-Петербург; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт; ильчирская свита; Котельников, 1995, табл. II, фиг. 7.

Материал. 13 экз. хорошей сохранности.

Описание. Конические кубки диаметром до 9,2 мм. Наружная стенка с двумя-тремя рядами пор, прикрытых плоскими диафрагмами. Толщина стенки 0,08–0,1 мм, диаметр пор 0,1–0,12 мм. Интерваллюм при диаметре кубка 9,2 мм имеет ширину 1,3 мм, содержит перегородки толщиной 0,07 мм, пронизана четырьмя-пятью рядами округлых пор диаметром 0,1 мм. Интерсептальный коэффициент 1:4. Радиальный коэффициент 9,2. Внутренняя стенка толщиной 0,15 мм, пронизана одним рядом стремевидных пор диаметром 0,2 мм. Поры прикрыты чешуями, общими для 2–4, реже 6 интерсептумов. От чешуй вверх под углом отходят шипики, делящие стремевидную пору на две поры второго порядка, диаметром по 0,1 мм.

Сравнение. Единственный вид рода.

Распространение. Атдабанский ярус; Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва: бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiates; ильчирская свита, нижняя подсвита, разрез 226, пачка 3, обн. 9075-1,2,3; бассейн р. Улуг-Хем, руч. Баян-Кол, левобережье, в 6 км выше устья; баянкольская свита, нижняя подсвита, обн. 30-1; возраст тот же.

Семейство Dokidocyathoidae R. Bedford et W.R. Bedford, 1936
Род *Dokidocyathus* Taylor, 1910
Dokidocyathus bogradiensis Osadchaja, 1967
Табл. 1, фиг. 11, 11а

1967. *Dokidocyathus bogradiensis*; Осадчая в кн.: Журавлева и др., с. 117–118, табл. IV, фиг. 1–5.
1997. *Dokidocyathus bogradiensis*: Zhuravleva et al., p. 27, pl. II, fig. 3, 6.

Голотип. Экз. 11594, ЦНИГР музей, Санкт-Петербург; Батеневский кряж, разрез Крутой Лог, пачка 3, интервал 8, базаихский горизонт, зона Nochoroicyathus mariinskii; Осадчая, 1967 в кн.: Журавлева и др., с. 117–118, табл. IV, фиг. 1–5.

Материал. 18 экз. хорошей сохранности.

Описание. Кубки цилиндрической формы диаметром до 10–14 мм и более. Наружная стенка толщиной 0,2–0,3 мм, воронковидная, с диаметром пор 0,25–0,3 мм (у основания). При выходе воронок наружу до 0,4–0,5 мм. Поры шестигранной формы, расположены в шахматном порядке. Расстояние между порами у основания от 0,12 до 0,2 мм. Интерваллюм непрерывного роста, составляет 1/3–1/4 часть диаметра кубка. Так, при диаметрах кубка 7,5–10,0 мм ширина интерваллюма 2,2 мм,

при диаметре свыше 14 мм она возрастает до 4,5–5,0 мм. На ширину интервалюма приходится 5–6 горизонтальных стержней. Толщина стержней увеличивается с ростом кубка, от 0,1 до 0,15–0,18 мм. Внутренняя стенка при диаметре 10 мм имеет толщину 0,2 мм, при диаметрах свыше 14 мм увеличивается до 0,4–0,5 мм. Внутренняя стенка пронизана порами неправильно округлой формы, диметром 0,3–0,4 мм; с ростом кубка диаметр пор увеличивается до 0,5 мм. Расстояние между порами 0,08–0,1 мм, при большем диаметре увеличивается до 0,18–0,2 мм.

Сравнение. От всех известных видов *Dokidocyathus* Taylor, 1910 отличается массивностью скелетных элементов, наличием воронковидных пор наружной стенки, а также большой величиной диаметров пор (до 0,4–0,5 мм) наружной и внутренней стенок.

Распространение. Атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт, Кузнецкий Алатау, Батеневский кряж, Тыва.

Местонахождение. Тыва, бассейн р. Улуг-О, междуречье Ак-Суг – Ак-Хем; район месторождения Кызыл-Таштыг; атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт, слои с *Nochoroicyathus – Dokidocyathus subregularis*; из биогермов среди вулканитов оттугтайгинской свиты, разрез 223, пачка 2, обр. 223-10, шл. 223-10-5, экз. 3.

Семейство Ethmocyathidae Debrenne, 1969
Род *Baikalocyathus* Jasmir, 1974
Baikalocyathus rossicus (Zhuravleva, 1960)
Табл. 15, фиг. 6, 7

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

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

1974. *Baikalocyathus rossicus*: Журавлева в кн.: Журавлева, Елкина, с. 69–70, табл. II, фиг. 3–6; табл. III, фиг. 3–5.

1997. *Baikalocyathus rossicus*: Zhuravleva et al., p. 54, pl. X, fig. 10.

Голотип. Экз. 1161, ПИН, Москва; Якутия, среднее течение р. Лены; атдабанский ярус, низы, обр. 402/2а, шл. 3, экз. 1; Журавлева, 1960, табл. XI, фиг. 1, 2.

Материал. 6 экз. удовлетворительной сохранности.

Описание. Наружная стенка простая, толщиной 0,05–0,07 мм, пронизана мелкими порами диаметром 0,06–0,12 мм. Число рядов пор наружной стенки 2 (4). Интервалюм шириной от 1,4 до 2,0 мм, выполнен пористыми перегородками. Толщина перегородок 0,02–0,03 мм. Диаметр пор в перегородках 0,08–0,15 мм. Число рядов пор в перегородках до 7–8. ИСК равен 1:5. Радиальный коэффициент около 9,0–9,5. Внутренняя стенка толщиной 0,3 мм, имеет со стороны центральной полости один ряд каналов, наклоненных вниз. Диаметр пор каналов при выходе во внутреннюю полость от 0,15–0,2 до 0,25 мм. Каналы защищены козырьками, поднятыми кверху. Нижняя поверхность козырьков может быть гладкой или ворсинчатой.

Сравнение. Отличается от *Baikalocyathus chasariensis* Zhuravleva, 1974 большим числом пор в перегородках (7–8 против 5–6), меньшей массивностью внутренней стенки (0,15–0,2 против 0,4–0,5 мм).

Распространение. Атдабанский ярус; Алтае-Саянская складчатая область, Кузнецкий Алатау, Батеневский кряж, Восточный Саян, Горная Шория; Сибирская платформа, среднее течение р. Лены и др.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, гора Хаиракан, северный склон; атдабанский ярус, верхний подъярус, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; баянкольская свита, верхняя подсвита, обн. 220, шл. 1-2а, экз. 6.

Род *Carpicyathus* Osadchaja, 1967
Carpicyathus singularis Kotelnikov, 1995
Табл. 13, фиг. 3

1995. *Carpicyathus singularis*: Котельников, с. 26, табл. II, фиг. 1.

Голотип. Экз. 12890/7, ЦНИГР музей, Санкт-Петербург; Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт; ильчирская свита; Котельников, 1995, табл. II, фиг. 1.

Материал. 3 экз. хорошей сохранности.

Описание. Кубки диаметром до 10 мм. Наружная стенка 0,05 мм, пронизана тремя-четырьмя рядами пор диаметром 0,05 мм, прикрытых тончайшими плоскими диафрагмами. Интервалюм шириной 1 мм, содержит перегородки толщиной 0,04 мм, пронизанные четырьмя – шестью рядами округлых пор диаметром 0,07–0,1 мм. ИСК равен 1:3. Радиальный коэффициент 10,5. Внутренняя стенка толщиной 0,1 мм, пронизана двумя-тремя рядами несообщающихся прямых каналов, иногда стремевидных, их диаметр 0,05–0,07 мм.

Сравнение. Отличается от *Carpicyathus kijensis* (Voronin, 1969) и *Carpicyathus tartsinicus* (Voronin, 1988) узким интервалюмом, высоким радиальным коэффициентом (10,5 против 2,5 и 4) и меньшим числом рядов пор обеих стенок (3–4 против 4–6 и 6–8), меньшей толщиной внутренней стенки (0,1 против 0,2–0,3 мм).

Распространение. Атдабанский ярус; Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; ильчирская свита, разрез 206, пачка 3, обн. 9075-2.

Carpicyathus sp.
Табл. 13, фиг. 4–7

Материал. Несколько обломков поперечных сечений кубков.

Описание. Наружная стенка толщиной 0,1 мм, пронизана четырьмя рядами пор (каналов?) диаметром 0,1–0,15 мм. Толщина межпоровых перемычек 0,05–0,08 мм. Интервалюм шириной 2,5 мм, содержит пористые перегородки толщиной 0,05 мм, пронизанные семью рядами пор диаметром 0,15 мм. ИСК равен 1,0:4,5 и 1:5. Внутренняя стенка толщиной 0,2 мм, пронизана тремя рядами каналов, из которых один стремевидный. Диаметр каналов 0,1 мм, толщина перемычек между ними не выяснена, возможно, 0,05 мм и более.

Замечания. К роду *Capricyathus* данная форма отнесена с большой долей условности из-за плохой сохранности материала. В некоторых случаях нет возможности точно установить строение наружной стенки (поры или каналы).

Распространение. Атдабанский ярус; Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир; атдабанский ярус; ильчирская свита, обн. 208-16, обр. 12890/86, 12890/87.

Род *Degeletticyathus* Zhuravleva, 1963
Degeletticyathus alexandri Osadchaja sp. n.
Табл. 14, фиг. 6

Происхождение названия. По имени академика Александра Григорьевича Вологдина.

Голотип. Экз. 12890/93, ЦНИГР музей, Санкт-Петербург; Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, левобережье р. Баян-Кол; атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; баянкольская свита, нижняя подсвита, табл. 14, фиг. 6.

Материал. 2 экз. хорошей сохранности.

Описание. Одиночные кубки диаметром до 8 мм. Толщина наружной стенки до 0,08 мм. Диаметр пор 0,08–0,1 мм. Расстояние между порами 0,08–0,1 мм. Число рядов пор два. Ширина интервалюма 1,5 мм. Перегородки толщиной 0,03–0,05 мм. Диаметр пор в перегородках 0,12–0,15 мм. Расстояние между порами 0,08–0,1 мм. Число рядов пор перегородок шесть – восемь. ИСК 1,0:2,5 и 1:3. Внутренняя стенка толщиной 0,15–0,2 мм. Диаметр стремевидных каналов внутренней стенки от 0,2 до 0,3 мм. Расстояние между каналами 0,1–0,12 мм. Каналы с внутренней стороны защищены шипами длиной до 0,3 мм.

Сравнение. От *Degeletticyathus galushkoi* (Zhuravleva, 1960) отличается меньшей толщиной внутренней стенки (0,2 против 0,4 мм) и наличием на ней шипов, а также большим числом пор на перегородках (6–8 против 5) и величиной ИСК (1,0:2,5 и 1:3 против 1:4). От *Degeletticyathus postremus* Kotelnikov, 1995 отличается большей толщиной внутренней стенки (0,2 против 0,1 мм), величиной диаметров ее каналов (0,25–0,3 против 0,1 мм) и большим числом пор перегородок (6–8 против 4–5).

Распространение. Тыва; атдабанский ярус.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, левобережье р. Баян-Кол, 6 км выше устья; атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; баянкольская свита, нижняя подсвита, обн. 542, шл. 4-1(1), экз. 1.

Degeletticyathus bukharovi Kotelnikov, 1995
Табл. 14, фиг. 1

1995. *Degeletticyathus bukharovi:* Котельников, Палеонтологический журнал, № 2, с. 25, табл. II, фиг. 2.

Голотип. Экз. 12890/5, ЦНИГР музей, Санкт-Петербург; Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт; ильчирская свита, разрез 226, пачка 3; Котельников, 1995, табл. II, фиг. 2.

Материал. 25 экз. хорошей сохранности из типового местонахождения.

Описание. Кубки диаметром до 8,5 мм. Наружная стенка толщиной 0,08 мм, пронизана двумя рядами пор диаметром 0,1 мм. Поры прикрыты плоскими диафрагмами. Интерваллюм шириною 1,1 мм (здесь и далее даны размеры голотипа для кубка диаметром 8,5 мм). Интерваллюм выполнен перегородками толщиной 0,05 мм. Перегородки пронизаны четырьмя-пятью вертикальными рядами пор диаметром 0,07–0,1 мм. ИСК равен 1:3 и 1:4. Радиальный коэффициент 9,7. Внутренняя стенка толщиной 0,12 мм, пронизана одним рядом несообщающихся стремевидных каналов диаметром 0,1–0,12 мм. Устья каналов окружены шипиками длиной до 0,08 мм.

Сравнение. От всех видов рода *Degeletticyathus* Zhuravleva, 1974 отличается большей величиной радиального коэффициента (до 9,7) и малой толщиной внутренней стенки (не более 0,12 мм).

Распространение. Атдабанский ярус; Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; ильчирская свита, разрез 226, пачка 3, обн. 9075-1.

Degeletticyathus inmultus Kotelnikov sp. n.
Табл. 14, фиг. 4

Происхождение названия. От inmultus (лат.) – немногочисленный.

Голотип. Экз. 12890/91, ЦНИГР музей, Санкт-Петербург; Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii; ильчирская свита, табл. 14, фиг. 4.

Материал. 6 экз. хорошей сохранности.

Описание. Кубки диаметром до 10,2 мм. Наружная стенка «молоточковая», толщиной 0,08–0,1 мм. Поры прикрыты мембранами. Интерваллюм шириной 1,2 мм (здесь и далее размеры даны для голотипа – диаметр кубка 10,2 мм). Перегородки толщиной 0,08 мм, пронизаны тремя-четырьмя рядами пор диаметром 0,1–0,12 мм. ИСК равен 1:2, радиальный коэффициент 4,7. Внутренняя стенка толщиной 0,15 мм, пронизана одним рядом стремевидных каналов диаметром 0,4 мм.

Сравнение. Отличается от *Degeletticyathus bukharovi* Kotelnikov, 1995 большим числом рядов пор наружной стенки (три-четыре против двух), меньшим радиальным коэффициентом (4,7 против 9,76) и крупными порами внутренней стенки (0,4 против 0,1 мм).

Распространение. Атдабанский ярус; Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; ильчирская свита, разрез 226, пачка 3, обн. 9075-2, шл. 5, экз. 1.

Degeletticyathus postremus Kotelnikov, 1995
Табл. 14, фиг. 2, 3

1995. *Degeletticyathus postremus:* Котельников, Палеонтологический журнал, № 2, с. 25–26, табл. II, фиг. 8.

Голотип. Экз. 12890/6, ЦНИГР музей, Санкт-Петербург, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; ильчирская свита; Котельников, 1995, табл. II, фиг. 2.

Материал. 6 экз. хорошей сохранности из типового местонахождения.

Описание. Кубки диаметром до 7 мм. Наружная стенка толщиной 0,05 мм, пронизана пятьюшестью рядами округлых пор диаметром 0,07–0,08 мм. Толщина межпоровых перемычек 0,07 мм. Интерваллюм шириной 1,1 мм (здесь и далее размеры даны для кубка диаметром 6,0 мм) содержит перегородки толщиной 0,07 мм, пронизанные четырьмя-пятью рядами пор диаметром 0,08 мм. ИСК

равен 1:4. Радиальный коэффициент 7,5. Внутренняя стенка толщиной 0,1–0,12 мм, пронизана одним рядом несообщающихся стремевидных каналов диаметром 0,1 мм. Перемычки между каналами толщиной 0,1–0,3 мм несут шипики.

Сравнение. От *Degeletticyathus bukharovi* Kotelnikov, 1995 отличается большим числом пор наружной стенки (5–6 против 2) и отсутствием диафрагм на порах наружной стенки.

Распространение. Тыва; атдабанский ярус.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; ильчирская свита, разрез 226, пачка 3, обр. 9075-2.

Род *Frinalicyathus* Debrenne, Rozanov et Zhuravleva, 1974

Frinalicyathus ladae (Osadchaja, 1979)

Табл. 12, фиг. 4–6

1979. *Pseudodegeletticyathellus ladae*: Осадчая и др., с. 124, табл. VII, фиг. 1, 2.

Голотип. Экз. 11594, ЦНИГР музей, Санкт-Петербург; Батеневский кряж, солонцовский биогермный массив, разрез Крутой Лог; атдабанский ярус, верхний подъярус, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; Осадчая и др., 1979, табл. VII, фиг. 1.

Материал. 2 экз. хорошей сохранности.

Описание. Кубки диаметром 4,5–11,5 мм. Наружная стенка толщиной 0,08–0,1 мм (здесь и далее размеры даны для кубка диаметром 18 мм), пронизана четырьмя-пятью рядами шестиугольных пор, расположенных в шахматном порядке. Диаметр пор 0,1 мм, расстояние между ними 0,04 мм. Интерваллюм шириной от 1,0 мм при диаметре кубка 4,5 мм до 1,8 мм при диаметре кубка 11,5 мм. Перегородки толщиной 0,05–0,08 мм, пронизаны четырьмя – шестью рядами округлых пор, расположенных в шахматном порядке, диаметром 0,15 мм. ИСК равен 1:3; 1,0:4,5. Радиальный коэффициент от 7,78 при диаметре кубка 4,5 мм до 6,32 при диаметре кубка 10,6 мм. Внутренняя стенка толщиной 0,3 мм (при диаметре кубка 10,6–11,5 мм) несет один ряд наклоненных вниз каналов, прикрытых обращенными вверх козырьками (V-образные каналы). Диаметр каналов 0,2–0,35 мм. Толщина перемычек между каналами 0,1–0,2 мм. Козырьки заканчиваются со стороны центральной полости «кустистыми» шипиками.

Сравнение. Отличается от *Frinalicyathus staptporeopsis* Bojarinov, 1997 большей шириной интерваллюма (1,8 мм при диаметре 10 мм против 1,0–1,5 мм при вдвое большем диаметре – 20 мм), большим числом рядов пор наружной стенки (4–5 против 2–4), а также присутствием кустистых шипиков на окончаниях козырьков внутренней стенки.

Распространение. Атдабанский ярус; Алтае-Саянская складчатая область, Кузнецкий Алатау, Батеневский кряж, Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир; атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт, зона Gordonocyathus howelli; ильчирская свита, обн. 208-16.

Род *Inessocyathus* Debrenne, 1964

Inessocyathus pseudotichus (Vologdin, 1940)

Табл. 13, фиг. 1

1940a. *Ethmophyllum pseudotichum*: Вологдин, с. 163 –164, рис. 77.

1964. *Ethmophyllum pseudotichum*: Журавлева в кн.: Репина и др., с. 185, табл. X, фиг. 5.

1974. *Voroninicyathus pseudotichus*: Журавлева в кн.: Журавлева, Елкина, с. 80–81, рис. 32.

1989. *Inessocyathus pseudotichus*: Дебренн и др., с. 112.

Голотип. Экз. 2066/218, ПИН, Москва; Монголия, оз. Хара-Усу; нижний кембрий; Вологдин, 1940a, с. 163, рис. 77.

Материал. 6 экз. удовлетворительной сохранности.

Описание. Цилиндрические кубки диаметром 1–13 мм. Наружная стенка толщиной 0,02–0,04 мм, пронизана мелкими порами диаметром 0,02–0,03 мм. На ширину интерсептума приходится 3 (6) рядов пор. Интерваллюм шириной 1,5–2,0 мм, выполнен мелкопористыми перегородками толщиной 0,04 мм. Число рядов пор перегородок 14–16, ширина интерсептума 0,15–0,16 мм. ИСК равен 1:9, радиальный коэффициент около 12–14. Внутренняя стенка толщиной 0,3 мм (с ростом кубка до 0,4 мм), представлена горизонтальными непористыми каналами, с выходом отверстий пор во внутреннюю полость диаметром 0,12–0,15 мм.

Сравнение. От *Inessocyathus karacolicus* (Voronin, 1969) отличается большим числом пор в перегородках (14–16 против 4–5) и их мелкой пористостью (0,01–0,02 против 0,1–0,2 мм), большей величиной значения ИСК (1:8 против 1:4) и большей величиной радиального коэффициента (14 против 8).

Распространение. Атдабанский ярус (камешковский горизонт), ботомский ярус (санаштыкгольский горизонт); Алтае-Саянская складчатая область, Кузнецкий Алатау, Батеневский кряж, Восточный Саян, Тыва, Монголия.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, гора Хаиракан, северный склон; атдабанский ярус, верхний подъярус, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; баянкольская свита, верхняя подсвита, обн. 220-1, шл. 220-1-2а, экз. 6.

Inessocyathus regularis (Vologdin, 1940)
Табл. 13, фиг. 2

1940а. *Ethmophyllum regularum*: Вологдин, с. 162–163, табл. XXI, фиг. 2, рис. 76.

1940б. *Ethmophyllum stabilis*: Вологдин, с. 69, табл. XVII, фиг. 1.

Голотип. Экз. 2785, ГИН, Москва; коллекция И.П. Рачковского, № 1734/61; Западная Монголия, р. Бургастай; Вологдин, 1940а, табл. XXI, фиг. 2, рис. 76.

Материал. 3 экз. хорошей сохранности.

Описание. Кубки диаметром около 20 мм. Наружная стенка толщиной 0,2 мм, пронизана двумя, реже тремя рядами округлых, неправильной формы, воронковидных пор диаметром 0,2–0,25 мм. Устья пор прикрыты тонкими шипиками, создающими впечатление дополнительной оболочки. Толщина перемычек от 0,05–0,08 до 0,1 мм. Интерваллюм шириной 4 мм (при диаметре кубка около 20 мм); выполнен перегородками толщиной 0,08 мм; перегородки у стыков с наружной и внутренней стенками утолщены до 0,1–0,12 мм. Перегородки пронизаны шестью – восьмью рядами округлых пор диаметром до 0,2 мм. Толщина межпоровых перемычек 0,1–0,2 мм. ИСК равен 1:9. Радиальный коэффициент около 7 (при диаметре кубка 20 мм). Внутренняя стенка толщиной 0,3 мм, пронизана каналами по одному ряду на интерсептум. Диаметр каналов 0,2–0,3 мм. В устьях каналов со стороны центральной полости расположены шипики двух порядков: по одному крупному (0,1 мм) и мелкие (около 0,01 мм).

Сравнение. Отличается от всех видов рода *Inessocyathus* Debrene, 1964 утолщенной, воронковидной наружной стенкой с шипиками.

Распространение. Атдабанский ярус; Алтае-Саянская складчатая область, Тыва, Монголия.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт, верхние слои зоны Nochoroicyathus mariinskii; ильчирская свита, разрез 226, пачка 3, обн. 9075-3.

Семейство Jakutocarinidae Debrenne, Rozanov et A. Zhuravlev, 1989
Род *Jakutocarinus* Zhuravleva, 1960
Jakutocarinus splendidus Kotelnikov, 1995
Табл. 17, фиг. 1

1995. *Jakutocarinus splendidus*: Котельников, с. 28, рис. 1, фиг. 2.

Голотип. Экз. 12890/10, ЦНИГР музей, Санкт-Петербург; Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт; ильчирская свита; Котельников, 1995, рис. 1, фиг. 2.

Материал. 1 экз. хорошей сохранности.

Описание. Кубок диаметром 10,1 мм. Наружная стенка толщиной 0,08–0,1 мм, пронизана двумя рядами пор диаметром 0,2–0,3 мм, прикрытых козырьками с двух сторон. Толщина межпоровых перемычек 0,1–0,15 мм. Интерваллюм шириной 1,7 мм, содержит перегородки толщиной 0,08 мм, пронизанные четырьмя-пятью рядами пор диаметром 0,1–0,2 мм. ИСК равен 1,0:2,5. Радиальный коэффициент 4,4. Внутренняя стенка толщиной 0,2 мм, пронизана двумя рядами прямых несообщающихся каналов диаметром 0,15–0,2 мм, толщина перемычек 0,1–0,15 мм.

Сравнение. От *Jakutocarinus bericulicus* (Krasnopeeva, 1955) отличается прямыми, а не V-образными каналами внутренней стенки и меньшим радиальным коэффициентом (4,4 против 8–9). От *Jakutocarinus konjushkovi* (Rozanov, 1966) отличается меньшим числом рядов пор наружной стенки (2 ряда против 4–5).

Распространение. Атдабанский ярус; Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; ильчирская свита, разрез 226, пачка 3, обн. 9075-2.

Семейство Pretiosocyathidae Rozanov, 1969
Род *Pretiosocyathus* Rozanov, 1966
Pretiosocyathus sergunenkovi Kotelnikov, 1995
Табл. 16, фиг. 1–3

1995. *Pretiosocyathus sergunenkovi*: Котельников, с. 26–27, табл. II, фиг. 3.

Голотип. Экз. 12890/8, ЦНИГР музей, Санкт-Петербург; Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт, ильчирская свита; Котельников, 1995, табл. II, фиг. 3.

Материал. 28 экз. хорошей и удовлетворительной сохранности.

Описание. Кубки узкоконической формы, до 12,5 мм диаметром. Наружная стенка толщиной 0,1 мм с микропористой оболочкой. Воронковидные поры каркаса прямоугольной формы расположены в два ряда на интерсептум и имеют диаметр 0,15 мм. Толщина микропористой оболочки претиозоциатусового типа 0,01 мм, на одну пору каркаса приходится четыре ряда пор оболочки; диаметр пор 0,03 мм, интервалюм шириной 0,5–1,4 мм (в зависимости от диаметра кубка в среднем 0,7–1,0 мм). Перегородки толщиной 0,05 мм пронизаны двумя-тремя рядами округлых пор диаметром 0,1 мм. ИСК равен 1:2, 1:3. Радиальный коэффициент 6,77 при диаметре кубка 6,2 мм (при диаметре 12,3 мм – 6,5). Внутренняя стенка толщиной 0,1 мм, пронизана не сообщающимися стремевидными каналами диаметром 0,1–0,15 мм, расположенными в один ряд на интерсептум. Перемычки между каналами имеют толщину 0,1–0,2 мм, несут шипики, выходящие в центральную полость. Несмотря на то, что толщина внутренней стенки и диаметр отверстий равны друг другу, а в ряде случаев диаметр отверстий превышает толщину стенки, в продольном разрезе внутренняя стенка выглядит как пронизанная каналами.

Сравнение. Отличается от всех видов рода *Pretiosocyathus* Rozanov, 1966 двумя рядами щелевидных пор каркаса наружной стенки, меньшей толщиной внутренней стенки (0,1 против 0,3 мм) и меньшим радиальным коэффициентом (6,5 мм при диаметре кубка 12,3 мм).

Распространение. Атдабанский ярус; Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; ильчирская свита, разрез 226, пачка 3, обн. 9075-2.

Pretiosocyathus toltschiensis (Osadchaja, 1979)
Табл. 16, фиг. 5, 6

1979. *Pretiosocyathellus toltschiensis*: Осадчая и др., с. 133, табл. XXIV, фиг. 8, 9.

Голотип. Колл. 11594, обр. 5101, ЦНИГР музей, Санкт-Петербург; Батеневский кряж, солонцовский биогермный массив, разрез Крутой Лог; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii; Осадчая и др., 1979, табл. XXIV, фиг. 8, 9.

Материал. 2 экз. удовлетворительной сохранности.

Описание. Кубки диаметром до 16 мм. Наружная стенка толщиной 0,08–0,1 мм, состоит из каркаса с одним рядом пор на интерсептум. Поры воронковидные, открыты широким концом наружу, диаметром 0,2–025 мм. Толщина перемычек 0,1 мм. Дополнительная оболочка претиозоциатусового типа толщиной 0,02 мм. Интервалюм шириной 1,6 мм при диаметре кубка 16 мм, выполнен перегородками толщиной 0,05–0,07 мм, диаметр пор перегородок 0,1–0,2 мм, расстояние между порами от 0,05–0,08 до 0,1 мм. При диаметре 16 мм число рядов пор в перегородках 8. Ширина интерсептальных камер 0,2–0,25 мм. Отношение сторон интерсептальных камер при диаметре кубка 16 мм равна 1:6 и 1:8. Внутренняя стенка толщиной 0,01–0,12 мм, имеет один ряд стремевидных пор диаметром 0,15–0,2 мм. Расстояние между порами 0,05–0,1 мм.

Сравнение. Изученная форма отличается от *Pretiosocyathus sergunenkovi* Kotelnikov, 1995 одним рядом пор наружной стенки (против двух), большей величиной ИСК (1:6 и 1:8 против 1:2 и 1:3) и отсутствием шипиков на внутренней стенке.

Распространение. Атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт; Алтае-Саянская складчатая область, Кузнецкий Алатау, Батеневский кряж, Тыва, Монголия.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, левобережье р. Баян-Кол, в 6 км выше устья; адабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; баянкольская свита, нижняя подсвита, обн. 21-8.

Семейство Sajanocyathidae Vologdin, 1956
Род *Formosocyathus* Vologdin, 1940
Formosocyathus obrutschevi (Vologdin, 1940)
Табл. 15, фиг. 2

1940. *Etmophyllum obrutschevi*: Вологдин, с. 157–159, табл. III, фиг. 1, 4в; рис. 73.

Голотип. Экз. 2785, ГИН, Москва; Западная Тыва, бассейн р. Хемчик, р. Черан; сборы З.А. Лебедевой, экз. 2173/167; нижний кембрий; Вологдин, 1940а, табл. III, фиг. 1, 4в.

Материал. 4 экз. хорошей сохранности.

Описание. Кубки диаметром до 10,5 мм, наружная стенка толщиной 0,05 мм, пронизана тремя-четырьмя рядами пор, расположенных в шахматном порядке и прикрытых тонкими мембранами («молоточковая» наружная стенка). Диаметр пор 0,05 мм, расстояние между ними 0,02 мм. Интерваллюм шириной 0,9–1,0 мм при диаметре кубка 9,0–10,5 мм. Содержит пористые перегородки толщиной 0,03 мм, пронизанные тремя – пятью рядами пор диаметром 0,05 мм. ИСК равен 1:4, 1,0:4,5, радиальный коэффициент при диаметре кубка 9,0 мм – 12,7, при диаметре 10,5 мм – 15,8. Внутренняя стенка толщиной 0,2–0,3 мм, пронизана одним рядом сообщающихся наклоненных кверху каналов диаметром 0,15 мм. Каналы прикрыты козырьками. На длину канала приходится одна-две поры в стенках диаметром 0,1 мм. Расстояние между каналами 0,1 мм.

Сравнение. Наиболее близок к *Formosocyathus alabini* Zhuravleva, 1959. Отличается от него меньшим ИСК (1:4 против 1,0:6,5) и меньшим количеством рядов пор в перегородках (3–5 против 12–14), а также наличием козырьков на каналах внутренней стенки.

Распространение. Атдабанский ярус, базаихский надгоризонт, камешковский горизонт; Алтае-Саянская складчатая область, Кузнецкий Алатау, Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир, атдабанский ярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; ильчирская свита, разрез 208, пачки 2–4, обр. 208-4,6,7, обн. 208-16.

Formosocyathus spinosus (Osadchaya et Ganachkova, 1986)
Табл. 15, фиг. 1

1986. *Formosocyathus spinosus*: Осадчая и Ганачкова, с. 172, табл. XIX, фиг. 1, 2.

Голотип. Экз. 12391, ЦНИГР музей, Санкт-Петербург; Батеневский кряж, урочище Сухие Солонцы, высота 786,0 м; атдабанский ярус, камешковский горизонт; Осадчая, Ганачкова, 1986, табл. XIX, фиг. 1, 2.

Материал. 3 экз. удовлетворительной сохранности.

Описание. Кубки диаметром до 10 мм. Наружная стенка толщиной 0,02–0,03 мм, пронизана тремя (четырьмя) рядами пор диаметром 0,08–0,1 мм, с расстоянием между ними 0,01–0,02 мм. Интерваллюм шириной 1,2–1,4 мм, выполнен перегородками и редкими гребенчатыми днищами. Расстояние между перегородками 0,02 мм. Перегородки толщиной 0,03–0,04 мм, пронизаны порами диаметром 0,08–0,1 мм, с расстоянием между ними 0,06–0,08 мм. На ширину интерваллюма приходится 8–10 рядов округлых пор. ИСК равен 1:8, радиальный коэффициент около 10. Внутренняя стенка толщиной 0,06–0,08 мм, пронизана искривленными, направленными вниз каналами. Толщина стенок каналов 0,08 мм. Диаметр пор каналов на выходе во внутреннюю полость от 0,15 до 0,2 мм, стенки каналов имеют два (три) ряда пор диаметром до 0,2 мм, расстояние между порами 0,06–0,08 мм. Шипы в устье каналов имеют длину 0,6–0,8 мм.

Сравнение. Отличается от всех видов рода *Formosocyathus* Vologdin, 1937 наличием в устье каналов внутренней стенки крупных шипов, от *Formosocyathus bulinnikovi* Vologdin, 1937 – тонкой наружной стенкой (0,02 против 0,1–0,12 мм).

Распространение. Атдабанский ярус, камешковский горизонт; Кузнецкий Алатау, Батеневский кряж, Тыва.

Местонахождение. Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Левый Теректыг-Хем; атдабанский ярус, верхний подъярус, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; ильчирская свита, обн. 218, обр. 218-29а.

Род *Irinaecyathus* Zhuravleva, 1976
Irinaecyathus optimus Osadchaja, 1974
Табл. 15, фиг. 5

1974. *Irinaecyathus optimus*: Осадчая в кн.: Журавлева, Елкина, с. 90–91, табл. XV, фиг. 4, 5.

Голотип. Экз. 439/6, ЦСГМ, Новосибирск; Батеневский кряж, к северу от пос. Боград, высота 562,6 м; атдабанский ярус, базаихский горизонт, зона Gordonicyathus howelli, верхняя часть; усинская свита, обн. С-67, шл. С-67-5(2); Осадчая в кн.: Журавлева, Елкина, 1974, табл. XV, фиг. 4, 5.

Материал. 2 экз. удовлетворительной сохранности.

Описание. Узкоконические кубки диаметром от 3,3 до 5 мм. Наружная стенка 0,02–0,03 мм, пронизана тремя рядами пор диаметром 0,05–0,07 мм, расстояние между порами 0,03–0,04 мм; поры округлой формы, расположены в шахматном порядке. Интервалльюм шириной 0,08 –1,0 мм. Расстояние между перегородками от 0,1 до 0,15 мм. Перегородки толщиной 0,02–0,03 мм, пронизаны шестью-семью рядами пор диаметром 0,07 мм. Расстояние между порами 0,03 мм. Поры перегородок округлой формы, расположены вертикальными рядами в шахматном порядке. ИСК равен 1:5 и 1:6. Радиальный коэффициент от 8,5 до 7,5. Внутренняя стенка толщиной 0,2–0,3 мм, пронизана одним рядом каналов на ширину интерсептума. Расстояние между каналами 0,1–0,12 мм. Каналы имеют одно овальное отверстие, выходящее в центральную полость, диаметром 0,2–0,25 мм. Имеются защитные образования в виде мелких, тонких шипиков.

Сравнение. От *Irinocyathus ratus* (Vologdin, 1932) отличается более тонкой наружной стенкой и перегородками (толщина 0,02–0,03 против 0,07–0,08 мм), большей величиной ИСК (1:6 против 1:4), меньшей массивностью внутренней стенки (толщина 0,2 против 0,5 мм и более). Отличается от типового вида *Irinocyathus optimus* Osadchaja, 1974 большим числом пор перегородок (6–7 против 4–5) и небольшим тургором наружной стенки.

Распространение. Атдабанский ярус; Кузнецкий Алатау, Батеневский кряж, Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; ильчирская свита, разрез 226, пачка 4, обн. 226-22, шл. 226-22-16а, экз. 1.

Семейство Torosocyathidae, Debrenne, Zhuravlev & Kruse, 2002
Род *Torosocyathell*a Kotelnikov, 1995
Torosocyathella osadchajae Kotelnikov, 1995
Табл. 17, фиг. 2–4

1995. *Torosocyathella osadchajae*: Котельников, с. 27, табл. II, фиг. 5.

Голотип. Экз. 12890/9, ЦНИГР музей, Санкт-Петербург; Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт, ильчирская свита; Котельников, 1995, табл. II, фиг. 5.

Материал. 6 экз. хорошей сохранности.

Описание. Небольшие кубки диаметром до 4,2 мм. Наружная стенка толщиной 0,05 мм, несет один-два ряда на интерсептум узкоконических бугорчатых тумул. Диаметр пор у основания тумул 0,2 мм, высота тумул 0,25 мм. Тумулы пронизаны мелкими порами диаметром 0,02 мм в количестве 6–7 на тумулу. Интервалльюм шириной 0,7 мм, содержит перегородки толщиной 0,07 мм, пронизанные двумя-тремя рядами пор диаметром 0,1 мм. ИСК равен 1,0:2,3, радиальный коэффициент 7,38. Внутренняя стенка толщиной 0,1 мм, пронизана двумя рядами пор диаметром 0,1 мм.

Сравнение. Единственный вид рода.

Распространение. Атдабанский ярус; Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; ильчирская свита, разрез 226, пачка 3, обн. 9075-1.

Семейство Tumulifungiidae Kozanov, 1973
Род *Sclerocyathus* Vologdin, 1960
Sclerocyathus ex. gr. *floridus* (Voronin, 1982)
Табл. 17, фиг. 5, 6

Материал. 5 экз. хорошей сохранности.

Описание. Конические кубки диаметром от 1,8 до 15 мм. Наружная стенка толщиной от 0,1 мм (здесь и далее замеры даны для диаметра кубка 15 мм), с одним рядом пор диаметром 0,2–0,3 мм,

прикрытых плоскими козырьками с двух сторон. Интерваллюм шириной 1,8–2,0 мм. ИСК равен 1,0:3,3. Радиальный коэффициент 4,4. Перегородки толщиной 0,07 мм, пронизаны двумя-тремя рядами пор диаметром 0,15–0,2 мм. Внутренняя стенка толщиной 0,2 мм, несет один ряд пор диаметром 0,3 мм (редко 0,4 мм).

Замечание. Описываемые экземпляры отличаются от *Sclerocyathus floridus* (Воронин, 1982) большей толщиной наружной стенки (0,2 против 0,1 мм), большей шириной интерваллюма (1,8 против 1,2 мм), меньшим радиальным коэффициентом (4,4 против 5,0–7,5). Сравнение осложняется тем, что в описании Воронина (1982) не указано, для какого диаметра кубка даны замеры, поэтому выделение нового вида не производится.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, нижний подъярус, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; ильчирская свита, обр. 9075-2.

Отряд Capsulocyathida Zhuravleva, 1964
Семейство Alataucyathidae Zhuravleva, 1955
Род *Alataucyathus* Zhuravleva, 1955
Alataucyathus bajancolicus Kotelnikov sp. n.
Табл. 20, фиг. 1, 2

Происхождение названия. По р. Баян-Кол – местонахождению вида.

Голотип. Экз. 12890/132, ЦНИГР музей, Санкт-Петербург; Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, левобережье р. Баян-Кол; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiates; баянкольская свита, обн. 542, шл. 4, экз. 1.

Материал. 10 экз. хорошей сохранности.

Описание. Крупные кубки диаметром до 20,5 мм. Наружная стенка толщиной 0,1 мм, несет два ряда узкоконических тумул высотой 0,4–0,5 мм. Диаметр пор у основания тумул 0,3 мм, тумулы пронизаны мелкими порами диаметром 0,02–0,03 мм (12 мелких пор на тумулу). Расстояние между порами 0,2–0,4 мм. Интерваллюм шириной 2,8 мм при диаметре кубка 20,5 мм, содержит пористые перегородки толщиной 0,7 мм, пронизанные 10–15 рядами пор диаметром 0,1 мм. Радиальный коэффициент 3,5–4,0 почти не изменяется при росте кубка, ИСК равен 1:2, 1:3. Днища толщиной 0,1 мм, пронизаны шестью-семью рядами пор диаметром 0,1 мм. Внутренняя стенка толщиной 0,1 мм, несет три-четыре ряда пор неправильной округлой формы диаметром 0,1 мм. Толщина перемычек между порами 0,1 мм.

Сравнение. Отличается от всех видов рода *Alataucyathus* Zhuravleva, 1955 широким интерваллюмом (2,4–2,8 мм) и большой высотой тумул (0,5 мм).

Распространение. Атдабанский ярус, Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, левобережье р. Баян-Кол, в 6 км выше устья; атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; баянкольская свита, нижняя подсвита, обн. 542-4, шл. 542-4; обн. 544-1, шл. 544-1; обн. 225-24, шл. 225-24.

Alataucyathus magnus Kotelnikov sp. n.
Табл. 20, фиг. 3

Происхождение названия. От magnus (лат.) – большой.

Голотип. Экз. 12890/133, ЦНИГР музей, Санкт-Петербург; Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus, ильчирская свита, обр. 9075-24, шл. 8, экз. 2.

Материал. 6 экз. хорошей сохранности.

Описание. Ширококонические кубки диаметром до 25 мм. Наружная стенка толщиной 0,1 мм, несет два ряда бугорчатых тумул округлой формы, высотой 0,3 мм. Диаметр пор у основания тумул 0,3 мм. Число мелких пор, пронизывающих тумулу, 12–14, диаметр их 0,03 мм. Ширина интерваллюма до 1,8 мм. Перегородки толщиной 0,05 мм, пронизаны восьмью-девятью рядами пор диаметром 0,1 мм. Днища редкие, расположены примерно через 7 мм, толщина их 0,1 мм, число рядов пор восемь-девять. Диаметр пор 0,05 мм. ИСК равен 1:2. Радиальный коэффициент при диаметре 25 мм около 2,3 мм. Внутренняя стенка толщиной 0,1 мм, несет два – четыре ряда округлых пор диаметром 0,1–0,15 мм. Поры прикрыты шипиками.

Сравнение. От *Alataucyathus jaroschevitschi* Zhuravleva, 1955 отличается меньшим радиальным коэффициентом (2,3 против 3,5–6,2), большей толщиной стенок (0,1 против 0,05 мм) и меньшим числом рядов пор внутренней стенки (2–4 против 4–8).

Распространение. Атдабанский ярус; Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; ильчирская свита, разрез 226, пачка 3, обн. 9075-24, шл. 9075-24, шл. 8, экз. 2.

Семейство Asterocyathidae Vologdin, 1956
Род *Asterocyathus* Vologdin, 1940
Asterocyathus densus Vologdin, 1940
Табл. 18, фиг. 10, 11

1940б. *Asterocyathus densus*: Вологдин, с. 93, табл. XXIX, фиг. 10.

Голотип. Не указан.

Материал. 2 экз. удовлетворительной сохранности.

Описание. Кубки диаметром до 5 мм имеют гладкую наружную стенку толщиной 0,02–0,03 мм. Число рядов пор 8–10. Диаметр пор 0,03–0,04 мм. Интервалльюм шириной 1,5 мм выполнен частыми тонкими перегородками (0,02–0,03мм) и редкими днищами. Число рядов пор перегородок 12–14. Диаметр пор 0,12 мм. Пористость перегородок стремевидная. Расстояние между перегородками 0,3–0,4 мм. Слабовыпуклые днища распределены неравномерно, имеют тонкую сетевидную пористость. Внутренняя стенка толщиной 0,02–0,03 мм, звездчатая складчатость отличается заостренностью. Число рядов пор до 14–16.

Сравнение. От всех видов рода *Asterocyathus* Vologdin, 1940 отличается одинаковой толщиной (0,02–0,03 мм) и тонкостью всех скелетных элементов, а также зубчатым характером складок внутренней стенки.

Распространение. Атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт; Алтае-Саянская складчатая область, Салаир, Тыва.

Местонахождение. Тыва, бассейн р. Улуг-О, район месторождения Кызыл-Таштыг, междуречье Ак-Суг – Ак-Хем; атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт, слои с *Nochoroicyathus – Dokidocyathus subregularis*; биогермы среди вулканитов тумматтайгинской свиты, разрез 223, пачка 2, обн. 223-10-5.

Семейство Coscinocyathidae Taylor, 1910
Род *Coscinocyathus* Bornemanne, 1884
Coscinocyathus flexibilis Vologdin, 1940
Табл. 18, фиг. 4, 5

1940б. *Coscinocyathus flexibilis*: Вологдин, с. 85, табл. XXIV, фиг. 11, 12.

Голотип. Не указан.

Материал. 2 экз. удовлетворительной сохранности.

Описание. Небольшие кубки конусовидной и цилиндрической формы, диаметром до 7–10 мм. Наружная стенка толщиной 0,02–0,03 мм, пронизана 8–10 рядами пор диаметром 0,03–0,04 мм. Расстояние между порами 0,01 мм. Интервалльюм постоянной ширины выполнен равномерно распределенными перегородками и редкими днищами. Толщина перегородок и днищ одинакова – 0,02 мм. Число рядов пор перегородок 8. Число рядов пор днищ на ширину интерсептума неравномерно – от 6–8 до 10. Днища расположены неравномерно – от 1,0–2,0 до 4–5 мм. ИСК равен 1:2 и 1:1. Внутренняя стенка толщиной 0,02–0,03 мм, пронизана 6–8 рядами пор диаметром 0,05–0,06 мм. Расстояние между порами 0,01–0,02 мм. Для внутренней стенки характерен небольшой тургор, неравномерно выраженный во внутреннюю полость. Для всех скелетных элементов данной формы характерна тонкость и практически их одинаковая толщина – 0,02–0,03 мм, а также стремевидная пористость.

Сравнение. От всех видов рода *Coscinocyathus* Bornemann, 1884 отличается тонкостью, ажурностью и одинаковой толщиной всех скелетных элементов; неравномерным, редким расположением слабовыпуклых (почти прямых) днищ и тургором внутренней стенки; от *Coscinocyathus simplex* Vologdin, 1931 – постоянной ширины интервалльюмом и отсутствием шипиков.

Распространение. Атдабанский ярус; Тыва.

Местонахождение. Тыва, бассейн р. Улуг-О, месторождение Кызыл-Таштыг, атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт, слои с *Rotundocyathus monokensis – Cambrocyathellus neiburgianus*; сыынакская свита, разрез 221, пачка 2, обн. 221-4; обр. 221-4-28, экз. 3; обн. 221-15, шл. 221-15-2, экз. 1.

Coscinocyathus simplex Vologdin, 1931
Табл. 18, фиг. 8, 9

1931. *Coscinocyathus simplex*: Вологдин, с. 74, табл. XXI, фиг. 6а, рис. 21.
1940а. *Coscinocyathus simplex*: Вологдин, с. 83, рис. 69.
1964. *Coscinocyathus simplex*: Журавлева в кн.: Репина и др., с. 220.

Голотип. Не указан.

Материал. 3 экз. удовлетворительной сохранности.

Описание. Узкоконические и цилиндрические кубки с вмятинами и искривлениями. Диаметр кубков до 6,5 мм. Наружная стенка толщиной 0,02–0,03 мм, пронизана 4 (8) рядами пор на интерсептум, диаметр пор до 0,03 мм. Интерваллюм непрерывного роста, шириной до 1,3–1,5 мм, выполнен перегородками и слабовыпуклыми днищами. Перегородки толщиной 0,03 мм, с порами диаметром 0,08–0,1 мм, с расстоянием между ними 0,08 мм. На ширину интерваллюма приходится до 10–12 рядов пор (при диаметре кубка 6,5 мм). Днища толщиной 0,05 мм, расположены неравномерно, на расстоянии 0,3–0,6 мм. Диаметр пор днищ 0,08–0,1 мм. Ширина интерсептальных камер от 0,3–0,4 до 0,5 мм. Число рядов пор в днищах от 3 до 4. ИСК равен 1:4. Внутренняя стенка толщиной 0,08–0,1 мм, пронизана тремя-четырьмя рядами пор на интерсептум. Диаметр пор 0,05 мм. Со стороны центральной полости поры прикрыты короткими шипиками.

Сравнение. От большинства видов рода *Coscinocyathus* Bornemann, 1884 (Bornemann, 1884, p. 399–400) отличается тонкостью скелетных элементов (0,03–0,05 мм), неравномерным распределением днищ и их слабой выпуклостью, наличием на кубках вмятин и искривлений.

Распространение. Атдабанский ярус; Алтае-Саянская складчатая область, Кузнецкий Алатау, Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, р. Баян-Кол, левый берег, в 6 км выше устья; атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; баянкольская свита, нижняя подсвита, обн. 9044-8-4, 9049-3.

Род *Erismacoscinus* Debrenne, 1958
Erismacoscinus bystrovi (Osadchaja et Ganachkova, 1986)
Табл. 19, фиг. 4

1986. *Coscinocyathus bystrovi*: Осадчая, Ганачкова, с. 176, табл. XX, фиг. 1–3.

Голотип. Колл. 12391, обр. 2600, ЦНИГР музей, Санкт-Петербург; Батеневский кряж, урочище Сухие Солонцы, высота 704,6 м; атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт; Осадчая, Ганачкова, 1986, табл. XX, фиг. 1.

Материал. 2 экз. удовлетворительной сохранности.

Описание. Кубки диаметром до 15 мм. Наружная стенка толщиной 0,02–0,03 мм, пронизана 3 (6) рядами пор диаметром 0,05–0,08 мм, с расстоянием между ними 0,01–0,02 мм. Поры шестигранной формы расположены в шахматном порядке. Интерваллюм непрерывного роста (при диаметре кубка 15 мм равен 3,0–3,3 мм), выполнен перегородками и днищами, образующими локули, близкие по форме к квадратным. Перегородки толщиной 0,02–0,03 мм, пронизаны квадратными (округленными) порами диаметром 0,08–0,1 мм, с расстоянием между ними 0,03–0,05 мм. Число рядов пор на интерсептум 26–28. Расстояние между перегородками 0,4–0,5 мм. Днища толщиной 0,02–0,03 мм, пронизаны округлыми порами диаметром 0,08–0,1 мм, с расстоянием 0,05–0,08 мм. Днища слабо выпуклые вверх. Расстояние между днищами 0,4 мм. На стыке перегородок и днищ образуется стремевидная пора диаметром 0,1–0,12 мм. ИСК равен 1:7. Радиальный коэффициент около 6,0–6,5. Внутренняя стенка толщиной 0,1–0,12 мм, пронизана 2–3 рядами пор диаметром 0,1–0,12 мм. Расстояние между порами 0,02 мм. Поры имеют шестигранную форму, расположены сотообразно. Со стороны центральной полости поры прикрыты мелкими шипиками.

Сравнение. От *Erismacoscinus stepanovi* (Osadchaja et Ganachkova, 1986) отличается шестигранной формой сотовидно расположенных пор наружной и внутренней стенок, наличием стремевидной поры на стыке перегородок и днищ и большим числом пор перегородок (26–28 против 14–18) при сравнительно одинаковых диаметрах кубков (более 10 мм).

Распространение. Атдабанский ярус, верхние слои базаихского надгоризонта, нижняя половина камешковского горизонта; Батеневский кряж, Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Левый Терактыг-Хем; атдабанский ярус, верхний подъярус, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; ильчирская свита, обн. 218.

Erismacoscinus nataliae Osadchaja, 1997
Табл. 18, фиг. 1, 2

1997. *Erismacoscinus nataliae*: Осадчая в кн.: Zhuravleva et al., p. 143–144, pl. VII, fig. 2.

Голотип. Экз. 917/54, ЦСГМ, Новосибирск; Кузнецкий Алатау, р. Кия; атдабанский ярус, натальевский и кийский горизонты; Zhuravleva et al., 1997, pl. VII, fig. 2.

Материал. 15 экз. хорошей и удовлетворительной сохранности.

Описание. Кубки диаметром до 8 мм. Наружная стенка толщиной от 0,02–0,03 до 0,04 мм, пронизана 6–7 рядами округлых пор, расположенных в шахматном порядке. Диаметр пор 0,05–0,07 мм. Расстояние между порами 0,02–0,03 мм, интерваллюм шириной 1,7 мм (здесь и далее размеры даны для кубка диаметром 8,3 мм), содержит пористые перегородки и редкие выпуклые днища. Перегородки толщиной 0,03–0,04 мм, пронизаны 14–16 рядами пор диаметром 0,08–0,1 мм. Днища той же толщины, что и поры, с диаметром также 0,08–0,1 мм. На интерсептум приходится четыре ряда пор. ИСК равен 1:3 и 1,0:3,5. Радиальный коэффициент 4,45–5,0. Внутренняя стенка толщиной 0,06–0,1 мм, пронизана тремя рядами пор округлой формы, диаметром от 0,1–0,12 до 0,15–0,18 мм, со стороны центральной полости поры защищены мелкими короткими шипиками.

Сравнение. От *Erismacoscinus fimbrillatus* Bojarinov, 1979 отличается меньшим числом рядов пор наружной стенки (6–8 против 10–11) и меньшим числом рядов пор перегородок (12–14 против 25), более редкими и неравномерно распределенными днищами. От *Erismacoscinus bystrovi* (Osadchaja et Ganachkova, 1986) отличается наличием округлых, а не шестигранных пор обеих стенок.

Распространение. Атдабанский ярус; Кузнецкий Алатау, Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир; атдабанский ярус, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; ильчирская свита, обр. 226-22.

Erismacoscinus stepanovi (Osadchaja et Ganachkova, 1986)
Табл. 19, фиг. 1

1986. *Coscinocyathus stepanovi*: Осадчая, Ганачкова, с. 177–178, табл. XXI, фиг. 1–3.

Голотип. Колл. 12391, обр. 7716, ЦНИГР музей, Санкт-Петербург; Восточный Саян, Торгашинский хребет, р. Базаиха, гора Комсомолец; атдабанский ярус, верхний подъярус, камешковский горизонт; торгашинская свита, обн. 7716; Осадчая, Ганачкова, 1986, с. 177–178, табл. XXI, фиг. 1–3.

Описание. Кубки диаметром до 11 мм. Наружная стенка толщиной 0,03–0,04 мм, пронизана 3 (6) рядами пор. Поры округлой формы, диаметром 0,05–0,07 мм, расположены в шахматном порядке. Расстояние между порами 0,02–0,03 мм. Интерваллюм непрерывного роста, при диметре кубка 11 мм достигает 2,5–3,0 мм. Интерваллюм выполнен перегородками и днищами, которые образуют локули прямоугольной формы. Расстояние между перегородками 0,4–0,5 мм. Перегородки толщиной 0,03–0,05 мм, пронизаны округлыми порами диаметром 0,08–0,1 мм. Расстояние между ними 0,03–0,05 мм, при диаметрах свыше 9 мм число рядов пор на интерсептум – 18. Днища выпуклые вверх, имеют толщину 0,03–0,05 мм, пронизаны округлыми порами диаметром 0,1–0,15 мм. При диаметре кубка 10 мм число рядов пор в днищах приходится на ширину интерсептума до 20–22. Расстояние между днищами неравномерное – от 0,5 до 0,7 мм и более. ИСК равен 1:5. Радиальный коэффициент около 6. Внутренняя стенка толщиной 0,08–0,1 мм, пронизана двумя-тремя рядами округлых пор неправильной формы. Диаметр пор 0,18 мм, расстояние между ними 0,05 мм. Со стороны центральной полости поры прикрыты загнутыми вверх шипиками длиной до 0,15 мм.

Сравнение. См. в описании *Erismacoscinus bystrovi* (Osadchaja et Ganachkova, 1986).

Распространение. Атдабанский ярус, верхние слои базаихского надгоризонта и камешковский горизонт; Восточный Саян, Батеневский кряж, Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, ручьи Левый Терактыг-Хем и Вади-Бала; атдабанский ярус, верхний подъярус, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; ильчирская свита, обн. 218-30.

Erismacoscinus subtilis (Vologdin, 1940)
Табл. 18, фиг. 6, 7

1940а. *Coscinocyathus subtilis*: Вологдин, с. 110–112, рис. 41, а–с.

Голотип. Экз. 2274/251, ПИН, Москва; Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, р. Баян-Кол; нижний кембрий; Вологдин, 1940а, рис. 41, а.

Материал. 10 экз. удовлетворительной сохранности.

Описание. Конические и цилиндрические кубки диаметром до 5,5–6,0 мм. Наружная стенка толщиной 0,02–0,03 мм, пронизана 3–4 рядами округлых пор диаметром 0,03–0,05 мм, расстояние между порами 0,02–0,03 мм. Интерваллюм шириной 1,5 мм, выполнен перегородками и днищами, которые при пересечении образуют прямоугольные локули. Перегородки толщиной 0,03 мм, пронизаны округлыми порами (0,1–0,12 мм), с расстоянием между ними 0,05–0,08 мм. При диаметре кубка 5,5 мм число вертикальных рядов пор перегородок равно 12, с ростом кубка увеличивается до 20. Расстояние между перегородками 0,4–0,5 мм. Днище почти прямое, слабовыпуклое вверх. Расстояние между днищами неравномерное – от 0,7–0,9 до 1,2–1,5 мм. Толщина днищ 0,04–0,05 мм. Поры днищ округлой формы, диаметром 0,1–0,12 мм, с расстоянием между ними 0,05 мм. ИСК равен 1:3. Радиальный коэффициент 5,5 при диаметре кубка 6 мм. Внутренняя стенка толщиной 0,05–0,08 мм, имеет три ряда округлых пор, диаметр которых 0,1–0,12 мм. Расстояние между порами 0,05–0,08 мм.

Сравнение. От *Erismacoscinus sokolovi* Osadchaja et Ganatshkova, 1986 отличается округлой (а не угловатой) пористостью перегородок и днищ; числом рядов пор перегородок (при одинаковых диаметрах кубков 5,5 мм 12 против 16); редким и неравномерным распределением днищ.

Распространение. Атдабанский ярус; Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, р. Баян-Кол; атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; баянкольская свита, нижняя подсвита, обн. 542-4; 9055-9,13; 9052-5 и др.

Класс Iregulares Vologdin, 1936
Отряд Archaeocyathida Okulich,1935
Семейство Archaeopharetridae Bedford & Bedford, 1936
Род *Archaeopharetra* Bedford et Bedford, 1936
Archaeopharetra marginata (Fonin, 1982)
Табл. 26, фиг. 5

1982. *Salanicyathus marginatus*: Фонин в кн.: Воронин и др., с. 96, табл. XXIV, фиг. 1–3.

1992. *Archaeopharetra marginata*: Debrenn, Zhuravlev, p. 120–121, pl. XII, fig. 10.

Голотип. Экз. 3302/358, ПИН, Москва; Западная Монголия, хр. Хасагт-Хайрхан, руч. Саланы-Гол; нижний кембрий, ботомский ярус; Фонин, 1982, в кн.: Воронин и др., с. 96, табл. XXIV, фиг. 1–3.

Материал. 5 экз. удовлетворительной сохранности.

Описание. Кубки диаметром до 7 мм. Наружная стенка толщиной 0,15–0,2 мм, построена утолщенными горизонтальными, вертикальными, тангенциальными стерженьками диктиональной конструкции. Отверстия в стенке угловатой неправильной формы, размером 0,1–0,3 мм. Стенка снаружи прикрыта микропористой оболочкой толщиной 0,03 мм. Поры оболочки угловатой формы, размером до 0,08–0,1 мм. Интерваллюм шириной 1,5–2,0 мм, выполнен теми же стерженьками диктиональной конструкции. Толщина горизонтальных стерженьков 0,15–0,2 мм, радиальных 0,2–0,4 мм, вертикальных 0,2 мм. Расстояние между стрежнями вблизи внутренней стенки 0,18–0,2 мм, вблизи наружной стенки 0,3–0,4 мм. Диктиональная конструкция имеет правильную ячеистую структуру, с размером ячей от 0,15 × 0,25 до 0,3 × 0,35 мм. Количество вертикальных стержней на ширину интервалюма 8–9. Радиальный коэффициент равен примерно 12–14. Внутренняя стенка толщиной 0,1 мм образована теми же стержнями. Отверстия стенки на выходе во внутреннюю полость имеют размер 0,1–0,2 мм. Со стороны центральной полости на стерженьках внутренней стенки находятся частые разветвленные шипики длиной 0,1 мм.

Сравнение. От *Archaeopharetra irregulars* (Taylor, 1910) отличается более правильной и четкой ячеистой диктиональной конструкцией, большим числом вертикальных, горизонтальных и тангенциальных стержней в интертениуме и иными диаметрами поперечников отверстий наружной и внутренней стенок при их выходе как наружу, так и во внутреннюю полость.

Распространение. Атдабанский ярус; Тыва, Монголия.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii; ильчирская свита, обн. 9075-1, шл. 9075-1-14б, экз. 1.

Род *Dictyosycon* Zhuravleva, 1960a

Dictyosycon radiatus (Zhuravleva, 1964)

Табл. 26, фиг. 4

1964. *Sphinctocyathus radiatus*: Журавлева в кн.: Репина и др., с. 245–246, табл. VII, фиг. 7.

1992. *Dictyosycon radiatus*: Debrenne, Zhuravlev, p. 124.

1997. *Dictyosycon radiatus*: Zhuravleva et al., p. 161, pl. XI, fig. 1, 4.

Голотип. Экз. 31/3, музей ЦСГМ, Новосибирск; Кузнецкий Алатау, р. Кия, коллекция И.Т. Журавлевой; атдабанский ярус, усинская свита; Репина и др., 1964, табл. VII, фиг. 7.

Материал. 1 экз. хорошей сохранности.

Описание. Одиночный кубок диаметром 7,5 мм. Наружная стенка табулярная, толщиной 0,05–0,08 мм. Ширина отверстий 0,07–0,1 мм, по 1–2 на участок между радиальными рядами стержней. Интерваллюм шириной 3 мм, заполнен концентрическими днищами и отходящими от них радиальными стержнями. Толщина стержней и днищ 0,05 мм, редко до 0,08 мм. Расстояние между радиальными стержнями 0,2 мм, между днищами 0,3, реже 0,4 мм; локули прямоугольные. Число рядов пор в днищах между смежными радиальными рядами стержней – 2–3. Самостоятельная внутренняя стенка отсутствует. Радиальный коэффициент 9.

Сравнение. Описываемый экземпляр очень сходен с *Dictyosycon radiatus* Zhuravleva, 1964, но отличается от него меньшей толщиной днищ и стерженьков (0,05–0,08 мм), прямоугольной, а не квадратной формой локул.

Распространение. Атдабанский ярус, базаихский надгоризонт; Алтае-Саянская складчатая область, Кузнецкий Алатау (р. Кия), Батеневский кряж (разрез Крутой Лог), Тыва (руч. Вади-Бала).

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii; ильчирская свита, обн. 9075-2, шл. 9075-2-9, экз. 1.

Семейство Dictyofavoidae Debrenne & Zhuravlev, 1992

Род *Dictyofavus* Gravestok, 1984

Dictyofavus obtusus Gravestock, 1984

Табл. 26, фиг. 2

1984. *Dictyofavus obtusus*: Gravestok, p. 90, fig. 50 C–F.

1992. *Dictyofavus obtusus*: Debrenne, Zhuravlev, p. 124, pl. XXVIII, fig. 6.

1994. *Dictyofavus obtusus*: Gravestock, p. 46, fig. 6 B.

1998. *Dictyofavus obtusus*: Osadchaja, Kotelnikov, p. 18, fig. 11 A, B.

Лектотип. Экз. P211668, SAM; Южная Австралия; нижний кембрий, атдабанский ярус, зона Wirriotacyathus wilkawillinensis; Gravestok, 1984, fig. 50 C–F.

Материал. 5 экз. удовлетворительной сохранности.

Описание. Одиночные и колониальные формы, диаметр кубков до 6 мм и более. Наружная и внутренняя стенки рудиментарные, с отверстиями на выходе наружу и во внутреннюю полость. Ширина поперечных отверстий 0,2–0,3 мм. В интерваллюме гексагональные каликулы, образованные радиальными и вертикальными стерженьками толщиной 0,05 мм, и пузырчатая ткань. Ширина каликул в поперечном сечении до 0,3–0,4 мм, с одним рядом пор на каждой фасетке диаметром до 0,1–0,4 мм. Пузырчатая ткань облекает кубок со стороны наружной стенки и частично с внутренней.

Сравнение. Отличается от *Dictyofavus lepidus* (Fonin, 1982) менее крупными размерами каликул (0,2–0,4 против 0,7–0,9 мм), меньшей толщиной стенок каликул (0,05 против 0,1 мм) и отсутствием шипиков на внутренней стенке.

Распространение. Нижний кембрий; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт; Кузнецкий Алатау, Батеневский кряж, Восточный Саян, Центральная Тыва.

Местонахождение. Батеневский кряж, разрез Крутой Лог; атдабанский ярус, зона Nochoroicyathus mariinskii; усинская свита, обн. 5100-9, шл. 5100-9.

Dictyofavus lepidus (Fonin, 1982)
Табл. 25, фиг. 1–6

1982. *Dictyofavus lepidus*: Воронин и др., 1982, с. 93, табл. XXIII, фиг. 5, 6.
1992. *Chouberticyathus lepidus*: Debrenn, Zhuravlev, p. 123.
1997. *Dictyofavus* gen. et sp. indet: Zhuravleva et al., p. 60, pl. XI, fig. 2.
1998. *Dictyofavus lepidus*: Osadchaja, Kotelnikov, p. 16, fig. 10a–c.

Голотип. Экз. 3302/358, ПИН, Москва; Западная Монголия, хр. Хасагт-Хайрхан, руч. Саланы-Гол; нижний кембрий; атдабанский ярус; Фонин, 1982 в кн.: Воронин и др., табл. XXIII, фиг. 5.

Материал. 3 экз. хорошей сохранности.

Описание. Одиночные кубки диаметром до 5–7 мм, с выступами и вмятинами. Наружная и внутренняя стенки рудиментарные, с отверстиями, открытыми наружу, до 0,4–0,7 мм. В интерваллюме обильная пузырчатая ткань и каликулы гексагональной формы. Поперечные сечения каликул размером до 0,5–0,6 мм и одним рядом пор на каждой фасетке диаметром 0,1–0,4 мм. Толщина стенок каликул 0,1 мм. Внутренняя стенка со стороны центральной полости защищена мелкими шипиками.

Сравнение. Отличается от *Dictyofavus obtusus* Gravestock, 1984 более крупными размерами каликул (0,7–0,9 против 0,2–0,4 мм), с отчетливой гексагональной конфигурацией, большей толщиной стенок каликул (0,1 против 0,05 мм) и наличием шипиков на внутренней стенке.

Распространение. Атдабанский ярус, базаихский надгоризонт; Кузнецкий Алатау (р. Кия), Батеневский кряж (урочище Сухие Солонцы), Восточный Саян (р. Базаиха, р. Казыр), Тыва (руч. Вади-Бала), Монголия (руч. Саланы-Гол).

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiates; ильчирская свита, обн. 9075-1, шл. 9075-1-9а; обн. 9075-3, шл. 9075-3-9д.

Семейство Dictyocyahidae Taylor, 1910
Род *Dictyocyathus* Bornemann, 1891
Dictyocyathus confertus Fonin, 1982
Табл. 26, фиг. 3

1982. *Dictyocyathus confertus*: Фонин в кн.: Воронин и др., с. 94, табл. XXIII, фиг. 7.
1998. *Dictyocyathus confertus*: Osadchaya, Kotelnikov, p. 14, fig. 8.

Голотип. Экз. 3302/360, ПИН, Москва; Западная Монголия, хр. Хасагт-Хайрхан, руч. Саланы-Гол.

Материал. 7 экз. хорошей и удовлетворительной сохранности.

Описание. Кубки диаметром 7,5 мм. Наружная стенка простая (базальная), с одним рядом округлых пор на интерсептум, диаметром 0,12–0,15 мм, толщина наружной стенки до 0,7 мм. Интерваллюм шириной 1,5 мм, имеет диктиональную конструкцию, составленную очень тонкими тениями и синаптикулами толщиной 0,03 мм. Тении пронизаны 8–10 вертикальными рядами пор диаметром 0,15–0,25 мм. Синаптикулы распределены равномерно приблизительно через 0,2 мм. ИСК равен 1:10. Радиальный коэффициент 12–13. Внутренняя стенка простая, с одним рядом пор на ширину интерсептума, диаметром 0,15 мм.

Сравнение. От всех видов рода *Dictyocyathus* Bornemann, 1891 отличается очень тонкими скелетными элементами диктиональной конструкции (0,03 мм) и высоким радиальным коэффициентом (12–13).

Распространение. Атдабанский ярус; Алтае-Саянская складчатая область, Батаневский кряж, Тыва, Монголия.

Местонахождение. Кузнецкий Алатау, Батеневский кряж, урочище Сухие Солонцы, разрез Крутой Лог; атдабанскйи ярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii; усинская свита, обн. 5101-3.

Dictyocyathus smolianinovae (Vologdin, 1940)
Табл. 26, фиг. 1

1940а. *Tubicyathus smolianinovae*: Вологдин, с. 115–116, табл. LII, фиг. 1d; рис. 43, а, б.

Голотип. Экз. 2785, ГИН, Москва; Монголия, северо-восточный склон хр. Тайшири-Ула, сборы А.Л. Смоляниновой, 1930, обр. 2435/82; Вологдин, 1940а, табл. LII, фиг. 1d.

Материал. 6 экз. хорошей сохранности.

Описание. Небольшие кубки диаметром до 7 мм. Наружная стенка образована утолщенными стерженьками диктиональной конструкции, образующие крупные (до 0,25 мм) угловатые ячеи. Толщина наружной стенки 0,2 мм. Ячеи наружной стенки разделены перемычками толщиной 0,1–0,15 мм. Диаметр отверстий наружной стенки в поперечном сечении 0,15 мм. В интерваллюме шириной 1,7 мм (при диаметре кубка 6 мм) – диктиональная крупноячеистая конструкция, состоящая из радиальных, горизонтальных, вертикальных стерженьков толщиной 0,05 мм. Длина стерженьков 0,3 мм. Расстояние между радиальными стерженьками 0,5 мм, между вертикальными – 0,15–0,2 мм. Число вертикальных стержней 4–5 на ширину интерсептума. Ячейки диктиональной конструкции многоугольной формы. Радиальный коэффициент равен 7 (при диаметре 6 мм). Внутренняя стенка толщиной 0,05 мм также образована сочетанием стерженьков диктиональной конструкции. Ширина ячей 0,1–0,13 мм. Форма округло-угловатая. Центральная полость от скелетных элементов свободна.

Сравнение. Отличается от всех видов рода *Dictyocyathus* Bornemann, 1891 очень толстой наружной стенкой и крупноячеистой конструкцией с многоугольными ячеями в интерваллюме.

Распространение. Атдабанский ярус; Тыва, Монголия.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii; ильчирская свита, разрез 226, пачка 3; обн. 9075-1-3а, экз. 10; обн. 9075-2, шл. 9075-2-11, экз. 18.

Dictyocyathus yavorskii Vologdin, 1931
Табл. 24, фиг. 2–5

1931. *Dictyocyathus yavorskii*: Вологдин, с. 72, табл. XX, фиг. 1–4, 6, 8; табл. XXII, фиг. 5; рис. 18, 19.
1997. *Dictyocyathus yavorskii*: Zhuravleva et al., p. 159, pl. X, fig. 4.

Голотип. Не указан.

Материал. 15 экз. хорошей и удовлетворительной сохранности.

Описание. Колониальные и одиночные формы. Кубки цилиндрической и узкоконической формы, диаметром от 6 мм до 18 мм и более (до 30 мм). Наружная стенка рудиментарная, образована ячеями диктиональной конструкции и прикрыта пеплисом толщиной 0,05 мм. Размер ячеек 0,12 мм. На интерсептум приходится один ряд ячей. Интерваллюм шириной 1,2–1,5 мм, выполнен системой стержней (и синаптикул) диктиональной конструкции и пузырчатой тканью. Ширина интерсептальных камер 0,2–0,25 мм. Форма ячеек конструкции многообразная – округло-угловатая, прямоугольная, шестиугольная. Поперечный размер ячеек 0,1–0,2 мм. Толщина стерженьков 0,05 мм, длина 0,1–0,2 мм. На 1 мм поперечного сечения приходится 6–7 вертикальных стерженьков, расстояние между которыми 0,12–0,15 мм. ИТК равен 1:5 и 1:6. Радиальный коэффициент замерить не удалось. Внутренняя стенка толщиной 0,1 мм, пронизана одним рядом пор диаметром 0,1 мм и более. Центральная полость часто заполнена скелетными элементами и пузырчатой тканью.

Сравнение. Отличается от *Dictyocyathus smolianinovae* (Vologdin, 1940) тонкостью и меньшим размером элементов диктиональной конструкции. Так, толщина наружной стенки *Dictyocyathus yavorskii* Vologdin, 1931 около 0,08 против 0,2 мм у *Dictyocyathus smolianinovae* (Vologdin, 1940), соответственно, размер ячейки наружной стенки у описываемого вида 0,12 против 0,25 мм у *Dictyocyathus smolianinovae* (Vologdin, 1940).

Распространение. Атдабанский ярус; Алтае-Саянская складчатая область, Восточный Саян, Кузнецкий Алатау, Батеневский кряж, Тыва и др.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, левобережье руч. Баян-Кол, в 6 км выше устья; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii; баянкольская свита, обн. 9044, шл. 9044-3, экз. 1, 2; шл. 9044-8, экз. 1; обн. 9048, шл. 9048-1, экз. 2.

Семейство Loculicyathoidae Zhuravleva, 1954
Род *Loculicyathus* Vologdin, 1931
Loculicyathus voznesenskii Osadchaja et Kotelnikov, 1998
Табл. 22, фиг. 6

1998. *Loculicyathus voznesenskii*: Osadchaya, Kotelnikov, 1998, p. 11, fig. 4.

Голотип. Экз. М 810055, Москва; Центральная Тыва, р. Баян-Кол; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii; Osadchaya, Kotelnikov, 1998, p. 11, fig. 4.

Материал. 3 экз. хорошей и удовлетворительной сохранности.

Описание. Кубки диаметром до 11,5 мм. Толщина наружной стенки 0,2 мм. Стенка пронизана двумя рядами на интерсептум воронковидных пор диаметром 0,25–0,3 мм. Расстояние между порами 0,2 мм. На наружных окончаниях воронковидных пор крепится тонкая непористая оболочка толщиной 0,02 мм. Интерваллюм шириной 2,5–3,0 мм, выполнен тениями и обильной пузырчатой тканью. Толщина тений 0,1 мм. Число рядов пор – 5–7. Диаметр пор 0,2–0,3 мм. Расстояние между порами 0,1–0,12 мм. ИТК равен 1:5 и 1:6. Радиальный коэффициент 3,7. Внутренняя стенка толщиной до 0,4 мм, пронизана одним рядом крупных пор диаметром 0,3–0,4 мм. Внутренняя стенка со стороны центральной полости имеет тонкие защитные образования (шипики), на которых опять же крепится микропористая оболочка толщиной 0,03 мм.

Сравнение. От *Loculicyathus membranivestites* Vologdin, 1931 отличается меньшим числом рядов пор наружной стенки (2 против 4–6); большим диаметром пор внутренней стенки (0,4 против 0,2–0,25 мм) и большим числом пор тений (5–7 против 3–4).

Распространение. Атдабанский ярус; Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, левобережье руч. Баян-Кол, в 6 км выше устья; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii; баянкольская свита, обн. 542-1, шл. 542-1-12(1), экз. 1; бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир, ярус и горизонт те же, зона Gordonicyathus howelli; ильчирская свита, разрез 208, пачка 3, обн. 208-6, шл. 208-6-1, экз. 1.

Род *Ardrossacyathus* Bedf & Bedf, 1937

Ardrossacyathus juricus Kotelnikov et Osadchaja sp. n.

Табл. 22, фиг. 7

Происхождение названия. По имени палеонтологов Юрия Ивановича Воронина и Юрия Леопольдовича Пельмана.

Голотип. Экз. 12890/150, ЦНИГР музей, Санкт-Петербург; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир; атдабанский ярус, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; ильчирская свита; табл. 22, фиг. 7.

Материал. 4 экз. хорошей сохранности.

Описание. Узкоконические кубки диаметром до 6,5 мм. Наружная стенка толщиной 0,1–0,15 мм (при вторичном утолщении до 0,2 мм), пронизана 6–7 рядами пор диаметром 0,1 мм. В интерваллюме тении и обильная пузырчатая ткань. Ширина интерваллюма при диаметре кубка 6,5 мм достигает 1,8 мм. Тении толщиной 0,1 мм (при вторичном утолщении 0,2–0,3 мм). Пористость неразличима. ИТК равен 1:2, радиальный коэффициент 2,9. Внутренняя стенка толщиной 0,15–0,2 мм, пронизана двумя рядами неравномерно округлых пор диаметром 0,2 мм. Со стороны центральной полости поры прикрыты тонкой (0,03 мм) непористой пленкой.

Сравнение. От наиболее близкого вида *Ardrossacyathus endoteca* Bedford et Bedford, 1937 (Bedford R. et Bedford J., 1937, p. 27–36) отличается массивностью всех скелетных элементов.

Распространение. Атдабанский ярус; Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир; атдабанский ярус, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; ильчирская свита, обн. 208-16, шл. 208-16-1-2е, экз. 1.

Род *Cambrocyathellus* Zhuravleva, 1960

Cambrocyathellus korobkovi Osadchaya sp. n.

Табл. 22, фиг. 3

Происхождение названия. По фамилии палеонтолога А.И. Коробкова.

Голотип. Экз. 12890/147, ЦНИГР музей, Санкт-Петербург; Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, р. Баян-Кол; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii; баянкольская свита; табл. 22, фиг. 3.

Материал. 3 экз. хорошей сохранности.

Описание. Одиночные и колониальные кубки, микроконической и грибовидной формы, с продольными вмятинами и неглубокими поперечными пережимами. Диаметр кубков от 6 до 18 мм. Наружная стенка толщиной от 0,1–0,12 до 0,15 мм, пронизана одним рядом пор, которые расположены параллельными рядами. Поры имеют прямоугольную (близкую к квадрату) форму со сглаженными

углами. Диаметр пор 0,1 × 0,2 мм. Расстояние между рядами пор от 0,08–0,1 до 0,12 мм. Интерваллюм постоянного роста от 1,5–1,8 до 2,0 мм, выполнен тениями и пузырчатой тканью. Тении толщиной 0,08–0,1 мм, пронизаны 3–4 рядами пор диаметром до 0,2 мм, с расстоянием между ними 1 мм. ИТК равен 1:4 и 1:5. Радиальный коэффициент при диаметре кубка 7,5 мм равен 7. Внутренняя стенка толщиной 0,15–0,18 мм, пронизана угловато-округлыми, неправильной формы, порами. Диаметр пор 0,3–0,4 мм, ширина межпоровых перемычек 0,08–0,1 мм, поры расположены в шахматном порядке по одному ряду на интерсептум.

Сравнение. От всех известных видов рода *Cambrocyathellus* Zhuravleva, 1960 отличается ширококонической, иногда грибовидной формой кубков и их существенно большими диаметрами (до 18 мм против 3,0–4,5 и 5–7 мм), большей толщиной внутренней стенки (0,15–0,18 против от 0,03–0,05 до 0,07–0,1 мм), а также крупными порами внутренней стенки (0,3–0,4 против от 0,1–0,12 до 0,15–0,2 мм).

Распространение. Атдабанский ярус, базаихский надгоризонт; Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, левобережье руч. Баян-Кол, в 6 км выше устья; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii; баянкольская свита, обн. 9053, шл. 9053-6-1; экз. 1. Бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир, атдабанский ярус, базаихский надгоризонт, зона Gordonicyathus howelli; ильчирская свита, разрез 208, пачка 2, обн. 208, шл. 208-7-5, экз. 1.

Cambrocyathellus minutus (Vologdin, 1940)
Табл. 21, фиг. 2

1940а. *Loculicyathus minutus*: Вологдин, с. 89, табл. L, фиг. 1б, 2б; табл. LI, фиг. 1б; табл. LIV, фиг. 2а, 4а; рис. 34, е–l.

1982. *Ramuscyathus (Parvuscyathus) minutus*: Фонин в кн.: Воронин и др., с. 104–105, табл. XXX, фиг. 2–6, рис. 25, IIб.

Голотип. Утерян.

Материал. 7 экз. удовлетворительной сохранности.

Описание. Мелкие колониальные формы. Диаметр кубков около 1,5 м. Наружная стенка толщиной 0,03–0,05 мм, вследствие вторичного утолщения имеет толщину до 0,1 мм, пронизана одним рядом пор диаметром 0,07 мм. Поры расположены вертикальными рядами. Расстояние между соседними порами по горизонтали 0,1 мм, по вертикали 0,07 мм. Интерваллюм шириной 0,2–0,35 мм, заполнен мелкопористыми тонкими тениями толщиной 0,03 мм, часто из-за вторичного замещения кажущимися непористыми. В действительности они пронизаны 2–3 рядами пор диаметром около 0,03–0,05 мм. ИТК равен 1,0:1,5 и 1,0:2,5. Радиальный коэффициент при диаметре 1,5 мм равен 11,3. Внутренняя стенка толщиной 0,05 мм, пронизана одним рядом пор, диаметр которых 0,08–0,1 мм. Ширина межпоровых перемычек 0,05–0,09 мм. Пленки пузырчатой ткани пересекают на одном горизонтальном уровне интерваллюм и центральную полость.

Сравнение. От *Cambrocyathellus artus* (Fonin, 1982) отличается характером пористости тений: так, у описываемого вида наблюдаются округлые поры тений с неравномерным диаметром от 0,03–0,05 до 0,07 мм; тогда как у *Cambrocyathellus artus* (Fonin, 1982) тении имеют грубо сетчатую пористость, где поры угловато-неправильной формы.

Распространение. Атдабанский ярус; Тыва, Западная Монголия.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii; ильчирская свита, разрез 226, пачка 3, обн. 9075-1, шл. 9075-1-7, экз. 18.

Cambrocyathellus morevi Kotelnikov sp. n.
Табл. 21, фиг. 8

Происхождение названия. По фамилии геолога А.В. Морева.

Голотип. Экз. 12890/143, ЦНИГР музей, Санкт-Петербург; Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт, зона Gordonicyathus howelli, ильчирская свита; табл. 21, фиг. 8.

Материал. 5 экз. хорошей и удовлетворительной сохранности.

Описание. Одиночные кубки диаметром 5 мм и более. Наружная стенка толщиной 0,1 мм, пронизана одним рядом пор диаметром 0,08–0,1 мм. Толщина межпоровых перемычек 0,1–0,12 мм. Интервалюм шириной 0,6 мм при диаметре кубка 5,0 мм, содержит пористые тении толщиной 0,02–0,03 мм, пронизанные 2–3 рядами пор, диаметр которых 0,07–0,1 мм. ИТК равен 1:3. Радиальный коэффициент 22 при диаметре кубка 5,0 мм. Внутренняя стенка толщиной 0,03–0,05 мм, пронизана одним рядом пор диаметром 1,0 мм.

Сравнение. От всех видов рода *Cambrocyathellus* Zhuravleva, 1960 отличается очень высоким радиальным коэффициентом (22 при диаметре кубка 5 мм) и равными диаметрами пор наружной (0,1 мм) и внутренней (0,1 мм) стенок и тений.

Распространение. Атдабанский ярус; Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт, зона Gordonicyathus howelli; ильчирская свита, разрез 208, пачка 4, обн. 208, шл. 9075-3; шл. 208-7-15а, экз. 3.

Cambrocyathellus neiburgianus (Vologdin, 1940)
Табл. 21, фиг. 4

1940а. *Archaeocyathus neiburgianus*: Вологдин, с. 127–128, рис. 50, а–с; табл. XVIII, фиг. е.

1982. *Paranacyathus communis*: Фонин в кн.: Воронин и др., с. 99, табл. XXVI, фиг. 1–4.

Голотип. Экз. 2785, ПИН, Москва; Монголия, Хангайское нагорье (коллекция М.Ф. Нейбурга, № 1742/180); нижний кембрий.

Материал. 3 экз. удовлетворительной сохранности.

Описание. Небольшие кубки диаметром от 3 до 7 мм. Наружная стенка толщиной 0,08–0,1 мм (при вторичном утолщении до 0,2 мм), пронизана одним рядом пор диаметром 0,15–0,20 мм. Толщина межпоровых перемычек 0,1 мм. Интервалюм от 0,8–0,9 до 1,5 мм, выполнен частыми прямыми тениями, пронизанными 4–5 рядами пор диаметром 0,15–0,2 мм. Толщина тений 0,08 мм. ИТК около 1,0:3,5 и 1:4. Радиальный коэффициент от 11,72 при диаметре 2,9 мм до 10 при диаметре 7 мм. Внутренняя стенка толщиной 0,1 мм, пронизана одним рядом пор, диаметр которых 0,15–0,22 мм.

Сравнение. От *Cambrocyathellus communis* (Fonin, 1982) отличается более крупными порами обеих стенок и тений (0,2–0,22 против 0,1–0,12 мм), отношение сторон интертениальных камер (1,0:3,5 против 1:5) и отсутствием шипиков внутренней стенки.

Распространение. Атдабанский ярус; Тыва, Монголия.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii; ильчирская свита, разрез 226, пачка 3, шл. 9075-1-17г, экз. 8.

Cambrocyathellus rarus Kotelnikov sp. n.
Табл. 21, фиг. 7

Происхождение названия. Rarus (лат.) – редкий.

Голотип. Экз. 12890/142, ЦНИГР музей, Санкт-Петербург; Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт; ильчирская свита; табл. 21, фиг. 7.

Материал. 6 экз. хорошей сохранности.

Описание. Небольшие кубки диаметром до 4,5 мм. Наружная стенка толщиной 0,05–0,08 мм, за счет вторичного утолщения – до 0,2–0,3 мм. Пористость практически неразличима из-за вторичного утолщения наружной стенки. Там, где она видна, – один ряд пор диаметром около 0,07–0,08 мм. Интервалюм узкий, около 0,4–0,5 мм, заполнен тонкими (0,05 мм, при утолщении – до 0,1 мм) пористыми тениями. Диаметр пор тений 0,05–0,08 мм, число рядов пор 1–2. ИТК равен 1:4, 1:3. Радиальный коэффициент 11,35 при диаметре 3 мм и 9,5 при диаметре 4,3 мм. Внутренняя стенка толщиной 0,07–0,1 мм, пронизана одним рядом пор диаметром 0,1–0,12 мм. Со стороны центральной полости поры прикрыты шипиками.

Сравнение. От всех видов рода *Cambrocyathellus* Zhuravleva, 1960 отличается наличием одного-двух рядов пор тений; от большинства видов этого же рода – относительно узким интервалюмом (0,4–0,5 против от 0,8–1,0 до 2,0 мм); от *Cambrocyathellus minutus* (Vologdin, 1940) с интервалюмом шириной 0,2–0,35 мм, дополнительно к вышесказанному – наличием шипиков внутренней стенки.

Распространение. Атдабанский ярус; Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii; ильчирская свита, разрез 226, пачка 3, обн. 9075-2, шл. 9075-3; шл. 9075-3-9-б, экз. 13.

Cambrocyathellus similiseptus (Voronin, 1979)
Табл. 21, фиг. 5, 6; табл. 22, фиг. 1, 2

1979. *Robustocyathus similiseptus*: Воронин, с. 99; табл. IX, фиг. 1.

Голотип. Экз. 2404/11, ПИН, Москва; Западная Монголия, руч. Баян-Кол; атдабанский ярус, камешковский горизонт; Воронин, 1979, табл. IX, фиг. 1.

Материал. 5 экз. хорошей сохранности.

Описание. Одиночные кубки диаметром 3,0–4,5 мм. Наружная стенка толщиной 0,03–0,05 мм, при вторичном утолщении 0,1 мм. Поры заметны редко, в большинстве случаев они замещены. Расположены в один ряд на интертениум, диаметр 0,1 мм. Ширина межпоровых перемычек 0,3 мм. Интерваллюм шириной 1,0 мм, заполнен прямыми сетчато-пористыми тениями толщиной 0,05 мм (при вторичном утолщении – до 0,1 мм). Поры тений диаметром 0,15–0,2 мм, расположены в три ряда на ширину интертениума. ИТК равен 1:3 и 1:4. Радиальный коэффициент около 8. В интерваллюме развиты пленки пузырчатой ткани, не захватывающие центральную полость. Внутренняя стенка толщиной 0,08 мм, пронизана одним рядом пор диаметром 0,12–0,2 м, перемычки между порами имеют ширину 0,1 мм. Со стороны центральной полости поры прикрыты тонкими шипиками, разрастающимися от межпоровых перемычек. Шипики создают впечатление дополнительной оболочки внутренней стенки.

Сравнение. От *Cambrocyathellus tuberculathus* (Vologdin, 1940) отличается меньшей толщиной наружной стенки (0,03–0,05 против 0,3 мм), большей величиной радиального коэффициента при одинаковых диаметрах кубков (8 против 5) и наличием шипиков на внутренней стенке.

Распространение. Атдабанский ярус; Тыва, Монголия.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii; ильчирская свита, разрез 226, пачка 3, обн. 9075-2, шл. 9075-2, экз. 2.

Cambrocyathellus tuberculatus (Vologdin, 1940)
Табл. 21, фиг. 1

1940а. *Loculicyathus tuberculatus*: Вологдин, с. 87, табл. LI, фиг. 1а, 5а; рис. 34, а, с.

1982. *Ramuscyathus tuberculatus*: Фонин в кн.: Воронин и др., с. 102, табл. XXVII, фиг. 1, 2.

1992. *Cambrocyathellus tuberculatus*: Debrenn, Zhuravlev, p. 122, pl. III, fig. 1.

Голотип. Утерян.

Материал. 4 экз. хорошей сохранности.

Описание. Одиночные кубки диаметром 3,0–4,5 мм. Наружная стенка толщиной от 0,06–0,15 до 0,25–0,3 мм при вторичном утолщении, пронизана одним рядом округлых пор диаметром 0,1–0,2 мм. Ширина межпоровых перемычек 0,2–0,3 мм. Интерваллюм шириной от 0,5–0,8 до 1,0 мм, выполнен сетчато-пористыми тениями и пленками пузырчатой ткани. Тении прямые и слабо искривленные, имеют толщину в средней части кубка 0,04–0,05 мм, вблизи стенок утолщены до 0,07–0,1 мм. Поры тении неравномерно-угловатой формы, иногда ромбовидные и прямоугольные, имеют ширину в поперечном сечении до 0,15–0,2 мм и более, расположены в два, реже в три ряда на ширину интерваллюма. Ширина промежутков между порами 0,06–0,12 мм. ИТК равен 1:3. Радиальный коэффициент 5,33 (при диаметре кубка 4,5 мм). Внутренняя стенка толщиной 0,06–0,1 мм, пронизана одним рядом округлых пор диаметром 0,15–0,2 мм, с расстоянием между порами 0,07–0,15 мм. Пузырчатая ткань редкая, ее пленки охватывают только интерваллюм.

Сравнение. Отличается от *Cambrocyathellus neiburgianus* (Vologdin, 1940) меньшими размерами кубков (3 против 7–9 мм), меньшим радиальным коэффициентом (5,3 против 10) и сетчатой пористостью тений.

Распространение. Атдабанский ярус; Алтае-Саянская складчатая область, Тыва, Западная Монголия.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii; ильчирская свита, нижняя подсвита, разрез 226, пачка 3, обн. 9075-1, шл. 9075-1-1в, экз. 9.

Род *Mikhnocyathus* Maslov, 1957

Mikhnocyathus irregularis Kotelnikov, 1998

Табл. 23, фиг. 3–7

1998. *Mikhnocyathus irregularis:* Osadchaja, Kotelnikov, 1998, с. 12, фиг. 6.

Голотип. Экз. М81006, Москва; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Левый Теректыг-Хем; атдабанский ярус, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; ильчирская свита; Osadchaja, Kotelnikov, 1998, с. 12, фиг. 6.

Материал. 53 неполных сечений хорошей сохранности.

Описание. Крупные кубки диаметром более 30 мм. Наружная стенка толщиной 0,1 мм (при вторичном утолщении 0,2–0,25 мм), пронизана четырьмя-пятью рядами пор диаметром 0,07 мм. Толщина межпоровых перемычек 0,1 мм. В интерваллюме шириной 1,5 мм наблюдаются псевдоперегородки, пластинчатые днища, пузырчатая ткань. Псевдоперегородки толщиной 0,05 мм (при вторичном утолщении 0,1 мм), пронизаны 7–10 рядами округлых пор диаметром 0,05 мм. Днища выпуклые, развиты независимо в каждом интерсептуме, редко в двух-трех соседних интерсептумах. Их толщина 0,05 мм, число рядов пор на интерсептум пять-шесть. Диаметр пор 0,05–0,07 мм. Соотношение сторон интерсептальных камер 1:2 и 1,0:1,25. Внутренняя стенка толщиной 0,07 мм, пронизана тремя-четырьмя рядами пор, диаметр которых 0,05 мм.

Сравнение. Отличается от *Mikhnocyathus zolonensis* Maslov, 1957 большим числом рядов пор наружной стенки (4–5 против 3), большим числом рядов пор псевдоперегородок (7–10 против 5–6) и частыми, регулярно расположенными днищами.

Распространение. Атдабанский ярус, Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир; атдабанский ярус, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; ильчирская свита, обн. 208-16, шл. 208-16-1-1г, экз. 27; бассейн р. Тапсы, руч. Левый Теректыг-Хем, возраст тот же; ильчирская свита, обн. 218-30, шл. 218-30а, экз. 3.

Mikhnocyathus cf. *amplus* var. tuvaensis (Vologdin, 1940)

Табл. 23, фиг. 8

1940а. *Archaeocyathus amplus* Vologdin var. *tuvaensis*: Вологдин, с. 120–121, табл. XLIV, фиг. d; рис. 45, а.

Материал. 2 экз. удовлетворительной сохранности.

Описание. Кубки ширококонической формы, диаметром от 25 до 90 мм. Толщина наружной стенки от 0,08–0,1 до 0,12 мм. Стенка пронизана 6–8 рядами воронковидных пор диаметром до 0,15–0,2 мм. Интерваллюм шириной 1,5–1,8 мм, выполнен тениями толщиной 0,04–0,06 мм, с диаметром пор 0,15–0,18 мм. Расстояние между порами 0,06 мм. Число рядов пор шесть, с ростом кубка до восьми – десяти. Расстояние между тениями непостоянное: от 0,8–0,1 до 1,5 мм и более. В интерваллюме наблюдаются редкие пластинчатые днища, распределенные неравномерно, через 2,0–2,5 мм и более. Диаметр округлых пор днищ 0,08 мм. ИСК от 1:1 до 1:2. Внутренняя стенка толщиной 0,08–0,1 мм, пронизана шестью рядами округлых пор диаметром 0,15–0,18 мм. Расстояние между порами 0,06–0,08 мм.

Замечания. Отнесение описанной формы к роду *Mikhnocyathus* Maslov, 1957 производится с долей условности из-за плохой изученности начальных стадий этой формы и отсутствия наблюдений в интерваллюме пузырчатой ткани (что, возможно, из-за больших диаметров кубков). Наличие у всех изученных экземпляров редких пластинчатых днищ заставляет нас вывести эту форму из рода *Nochoroicyathus* Zhurvleva, 1951. Воронковидная наружная стенка не позволяет отнести эту форму к роду *Erismacoscinu*s Debrenne, 1958 (Debrenne, 1958, p. 59–67).

Местонахождение. Центральная Тыва; бассейн р. Улуг-Хем, левобережье руч. Баян-Кол, в 6 км выше устья; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; баянкольская свита, обн. 9044, шл. 9044-13, экз. 1; обн. 544-1, шл. 544-1, экз. 1.

Род *Mikhnocyathellus* Kotelnilov gen. n.

Происхождение названия. От *Mikhnocyathu*s – наиболее близкого рода.

Типовой вид. *Mikhnocyathellus maslovi* Kotelnikov gen. et sp. n.

Диагноз. Одиночные кубки. Наружная стенка с прямыми подразделяющимися каналами. В интервалюме псевдоперегородки, пластинчатые днища, пузырчатая ткань. Внутренняя стенка простая.

Сравнение. Наиболее близок к роду *Mikhonocyathus* Maslov, 1957, от которого отличается строением наружной стенки (подразделяющиеся прямые каналы).

Видовой состав. Единственный вид нового рода: *Mikhnocyathellus maslovi* Kotelnikov gen. et sp. n.

Распространение. Атдабанский ярус; Тыва.

Mikhnocyathellus maslovi Kotelnikov gen. et sp. n.
Табл. 23, фиг. 1, 2

Происхождение названия. По фамилии палеонтолога А.Б. Маслова.

Голотип. Экз. 12890/151, ЦНИГР музей, Санкт-Петербург; Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир; атдабанский ярус, камешковский горизонт; зона Nalivkinicyathus cyroflexus; ильчирская свита.

Материал. 4 экз. хорошей сохранности.

Описание. Одиночные кубки диаметром до 9,5 мм. Наружная стенка толщиной 0,3 мм, пронизана прямыми подразделяющимися каналами диаметром 0,1 мм. С наружной стороны каналы прикрыты мелкими порами диаметром 0,01 мм. При слиянии создается впечатление дополнительной оболочки. Интервалюм шириной 1 мм при диаметре кубка 3,5 и 2,5 мм при диаметре кубка 0,5, содержит псевдоперегородки, редкие пластинчатые днища, которые развиваются независимо в каждом интерсептуме, и пузырчатую ткань. Псевдоперегородки толщиной 0,1 мм (здесь и далее замеры сделаны для кубка диаметром 9,5 мм), пронизаны шестью – восьмью рядами пор, диаметр которых также 0,1 мм. Днища редкие, их толщина и диаметр пор соответствуют диаметру пор псевдоперегородок. Интерсептальный коэффициент 1:1 и 1,0:1,5. Радиальный коэффициент 2,2; при диаметре кубка 3,5 мм равен 2,8. Внутренняя стенка простая, пронизана двумя – четырьмя рядами пор на интерсептум. Поры диаметром 0,1–0,15 мм. Толщина межпоровых перемычек 0,1–0,15 мм.

Сравнение. Единственный вид в составе рода.

Распространение. Атдабанский ярус; Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт, зона Gordonicyathus howelli; ильчирская свита, обн. 208-16, шл. 208-16-1-1г, экз. 25.

Род *Neoloculicyathus* Voronin, 1974
Neoloculicyathus primus Voronin, 1974
Табл. 21, фиг. 9, 10

1974. *Neoloculicyathus primus*: Воронин, с. 134–135, табл. VI, фиг. 2–4.

1979. *Neoloculicyathus primus*: Воронин, с. 114, табл. XII, фиг. 5; табл. XIII, фиг. 2, 3.

1992. *Neoloculicyathus primus*: Debrenn, Zhuravlev, p. 128, pl. 1, fig. 5.

Голотип. Экз. 242/4, ПИН, Москва; Восточный Саян, р. Базаиха; атдабанский ярус, камешковский горизонт; Воронин, 1974, табл. VI, фиг. 4.

Материал. 5 экз. удовлетворительной сохранности.

Описание. Субцилиндрические кубки диаметром от 3 до 6 мм, высотой до 30 мм. Наружная стенка толщиной 0,08–0,1 мм, при вторичном разрастании до 0,12 мм. Интервалюм шириной от 1,1 до 1,5 мм. Расстояние между псевдоперегородками от 0,4–0,5 до 0,6–0,7 мм. Число рядов пор в псевдоперегородках 3. Диаметр пор 0,2–0,3 мм. Расстояние между порами 0,08 мм. ИТК равно 1:2. Радиальный коэффициент 3. Внутренняя стенка толщиной 0,08 мм, пронизана двумя рядами пор диаметром 0,2 мм, с ростом кубка до 0,3–0,4 мм. Расстояние между порами 0,06–0,08 мм, с ростом кубка до 0,1 мм. Центральная полость заполнена пузырчатой тканью на высоту кубка до 17 мм, толщина пленки 0,02 мм.

Сравнение. Отличается от *Neoloculicyathus chabakovi* Konjuschkov, 1968 меньшим числом пор внутренней стенки и отсутствием ее четкого тургора.

Распространение. Атдабанский ярус; Восточный Саян, Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, левобережье руч. Баян-Кол, в 6 км выше устья; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii; баянкольская свита, обн. 544-1, шл. 544-1-6 (1), экз. 1; обн. 28, шл. 28-5, экз. 1.

Семейство Sakhacyathidae Debrenne et A. Zhuravlev, 1990
Род *Sakhacyathus* Debrenne et A. Zhuravlev, 1990
Sakhacyathus karpinskii Osadchaya et Kotelnikov, 1998
Табл. 22, фиг. 4, 5; табл. 24, фиг. 1

1998. *Sakhacyathus karpinskii*: Osadchaya, Kotelnikov, 1998, p. 13, fig. 7.

Голотип. Экз. М8111008, Москва; Центральная Тыва, р. Баян-Кол; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii; баянкольская свита; Osadchaya, Kotelnikov, 1998, p. 13, fig. 7.

Материал. 3 экз. хорошей и удовлетворительной сохранности.

Описание. Колониальные формы. Кубки диаметром от 7 до 150 мм, имеют продольные пережимы и вмятины. Наружная стенка пустулярная, толщиной 0,2–0,3 мм, пронизана двумя рядами округлых пор диаметром 0,2–0,3 мм, с расстоянием между порами 0,08–0,1 мм. Поры расположены в шахматном порядке. Интервалюм непостоянной ширины, выполнен тениями и обильной пузырчатой тканью. Ширина интервалюма 1,8–2,0 мм. Расстояние между тениями 0,4–0,6 мм. Тении толщиной 0,1–0,12 мм, иногда имеют одну – три поры диаметром 0,1–0,12 мм. Большинство теней – пористые. ИСК 1:3 и 1:4. Внутренняя стенка толщиной 0,2 мм, несет два (реже один) ряда пор диаметром 0,15–0,2 мм. Расстояние между порами 0,1–0,12 мм. Поры имеют неправильно округлую форму.

Сравнение. От *Sakhacyathus subarus* (Zhuravleva, 1960) отличается массивным строением наружной и внутренней стенок (толщина 0,2–0,3 мм), наличием колоний, причудливой формой кубка и отсутствием ярко выраженного тургора наружной стенки.

Распространение. Атдабанский ярус; Тыва.

Местонахождение. Центральная Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, левобережье руч. Баян-Кол, в 6 км выше устья; атдабанский ярус, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii; баянкольская свита, обн. 30, шл. 30-1-6, экз. 1; обн. 9044, шл. 9044-2, экз. 1.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Богнибова Р.Т., Щеглов А.П. Основные типы разрезов и тектоническая позиция ранне-среднекембрийских отложений Алтае-Саянской складчатой области // Материалы по стратиграфии и палеонтологии Сибири / Тр. СНИИГГиМС. Новосибирск, 1972. Вып. 14б. С. 41–49.

Бородина Н.П. Биогеографическое распространение терциатоидных археоциат // Проблемы региональной геологии и петрографии Сибири и методы геохимических и геофизических исследований // Материалы конференции молодых ученых и аспирантов. Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1970. Вып. 2. С. 22–24.

Бородина Н.П. Археоциаты с решетчатой наружной стенкой // Биостратиграфия и палеонтология нижнего кембрия Европы и Азии. М: Наука, 1974. С. 138–166.

Бородина Н.П., Конюшков К.Н., Осадчая Д.В., Беляева Г.В., Окунева О.Г. Расчленение санаштыкгольского горизонта нижнего кембрия Саяно-Алтайской складчатой области и его аналога на территории СССР (по археоциатам) // Проблема палеонтологии и биостратиграфии нижнего кембрия Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск: Наука, 1973. С. 100–118.

Бухаров Н.С. Кембрийский магматизм Востока Тувы на примере некоторых структурных зон // Материалы по геологии Тувинской АССР. Кызыл: Тув. кн. изд-во, 1974. Вып. 3.

Бухаров Н.С. О стратиграфии отложений нижнего кембрия в Восточной Туве // Материалы по геологии Тувинской АССР. Кызыл, 1979. Вып. 4. С. 39–52.

Винкман М.К., Гинцингер А.Б., Поспелов А.Г. и др. Схема стратиграфии нижнекембрийских и нижней части среднекембрийских отложений Алтае-Саянской складчатой области // Материалы по региональной геологии / Тр. СНИИГГиМС. М.: Госгеолтехиздат, 1962. Вып. 24. С. 23–34.

Винкман М.К., Гинцингер А.Б., Журавлева Т.Ф., Фефелов А.Ф. Стратиграфический объем нижнекембрийских отложений на северо-западной окраине нагорья Сангилен в Туве // Кембрий Алтае-Саянской складчатой области. М.: Наука, 1980. С. 95–115.

Владимирский Г.М., Волков В.В., Журавлева И.Т. О находках остатков археоциат в «протерозое» Юго-Восточной Тувы // Докл. АН СССР. 1986. Т. 171, № 6.

Владимирский Г.М., Задорожная Н.М. Опорные разрезы нижнего кембрия Саяно-Алтайской складчатой области (Центральная и Западная Тыва) // Биостратиграфия нижнего кембрия Саяно-Алтайской складчатой области. М.: Наука, 1964. С. 61–72.

Владимирский Г.М., Задорожная Н.М. Стратиграфия нижнего кембрия отложений (чигинская свита) юго-западной части Западного Саяна // Стратиграфия докембрия и кембрия Средней Сибири. Красноярск, 1967. С. 200–207.

Владимирский Г.М., Задорожная Н.М. Стратиграфия кембрия правобережья Верхнего Енисея в Центральной Туве // Геология и геофизика. 1970. № 9. С. 25–34.

Вологдин А.Г. Археоциаты Сибири. М.; Л.: Изд-во Гос. геол.-разв. управл., 1931. Вып. 1. 121 с.

Вологдин А.Г. Археоциаты Сибири. М.; Л., 1932. Вып. 2. 106 с.

Вологдин А.Г. Археоциаты и водоросли кембрийских известняков Монголии и Тувы. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1940а. Ч. I. (Тр. Монгольской комиссии АН СССР. Вып. 34). 268 с.

Вологдин А.Г. Археоциаты // Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР. Л.: Госгеолтехиздат, 1940б. Т. 1: Кембрий.

Вологдин А.Г. Об онтогенезе археоциат // Докл. АН СССР. 1957. Т. 117, № 4. С. 697–700.

Вологдин А.Г. Верхнекембрийский археоциато-коралловый ценоз хр. Танну-Ола // Докл. АН СССР. 1959. Т. 129, № 3. С. 670–673.

Вологдин А.Г. Моноциаты кембрия СССР. М.: Наука, 1977. 156 с.

Воронин Ю.И. Новые археоциаты (алунциатиры) из кембрия Тывы // Палеонт. журн. 1962. № 3. С. 23–28.

Воронин Ю.И. Систематика семейства Ajacicyathidae Bedford R. et J., 1939 // Биостратиграфия и палеонтология нижнего кембрия Европы и Северной Азии. М.: Наука, 1974. С. 124–137.

Воронин Ю.И. Аяциациатиды СССР / Тр. ПИН АН СССР. М.: Наука, 1979. Т. 176. 148 с.

Воронин Ю.И., Воронова Л.Г., Григорьева Н.В. и др. Граница докембрия и кембрия в геосинклинальных областях (опорный разрез Саланы-Гол, МНР) / Тр. ССМПЭ. М.: Наука, 1982. Вып. 18. 152 с.

Геология СССР. М.: Недра 1966. Т. 29: Тувинская АССР. Ч. 1: Геологическое описание. 459 с.

Гинцингер А.Б. Типы разрезов нижнекембрийских отложений западных районов Алтае-Саянской складчатой области // Материалы по стратиграфии и палеонтологии Сибири / Тр. СНИИГГиМС. Новосибирск, 1972. Вып. 258. С. 20–28.

Гинцингер А.Б. Основные черты палеогеографии и палеотектоники Алтае-Саянской области в позднем рифее, венде и раннем кембрии // Актуальные вопросы региональной геологии / Тр. СНИИГГиМС Новосибирск, 1978. Вып. 258.

Гинцингер А.Б., Винкман М.К. Новые данные по стратиграфии верхнего докембрия и нижнего кембрия Тувы // Материалы по стратиграфии и палеонтологии Сибири. Новосибирск, 1974. Вып. 192. С. 5–13.

Гинцингер А.Б., Винкман М.К., Асташкин В.А., Тараненко В.А, Краевский Б.Г., Поспелов А.Г. Разрезы докембрия и нижнего палеозоя западной части Алтае-Саянской складчатой области. Красноярск: Краснояр. кн. изд-во, 1969. С. 215.

Гинцингер А.Б., Фефелов А.Ф., Винкман М.К., Тарновский С.Л., Журавлева И.Т., Пегель Т.В. Нижний кембрий Тувы (новая интерпретация разреза правобережья р. Верхний Енисей // Биостратиграфия и палеонтология кембрия северной Азии / Тр. ИГИГ. М.: Наука, 1986. Вып. 669. С. 86–108.

Дебренн Ф., Журавлев А.Ю., Розанов А.Ю. Правильные археоциаты. М.: Наука, 1989. С. 3–169.

Журавлев А.Ю. Система и биология неправильных археоциат: автореф. дис. … д-ра биол. наук. М., 1991. 50 с.

Журавлева И.Т. О положении археоциат в филогенетической системе // Палеонт. журн. 1959. № 4. С. 30–40.

Журавлева И.Т. Археоциаты Сибирской платформы. М.: Изд-во АН СССР. 1960. 343 с.

Журавлева И.Т. Археоциаты Сибири: Одностенные археоциаты. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 140 с.

Журавлева И.Т., Елкина В.Н. Археоциаты Сибири: Этмофилоидные археоциаты / Тр. ИГИГ СО АН СССР. М.: Наука, 1974. Вып. 230. 167 с.

Журавлева И.Т., Задорожная Н.М., Осадчая Д.В., Покровская Н.В., Родионова Н.М., Фонин В.Д. Фауна нижнего кембрия Тувы (опорный разрез р. Шивелиг-Хем). М.: Наука, 1967. 180 с.

Журавлева И.Т., Конюшков К.Н., Розанов А.Ю. Археоциаты Сибири. Двустенные археоциаты. М.: Наука, 1964. 166 с.

Журавлева И.Т., Коршунов В.И., Розанов А.Ю. Атдабанский ярус и его обоснование по археоциатам в стратотипическом разрезе // Биостратиграфия и палеонтология нижнего кембрия Сибири и Дальнего Востока. М.: Наука, 1969. С. 5–59.

Журавлева И.Т., Краснопеева П.С., Чернышева С.В. Тип археоциаты // Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области / Тр. СНИИГГиМС. Новосибирск: СНИИГГиМС, 1960. Т. 1: Нижний палеозой. Вып. 19. С. 97–140.

Задорожная Н.М. Закономерности строения и размещения нижнекембрийских органогенных построек Алтае-Саянской складчатой области // Сов. геология. 1973. № 3. С. 87–88.

Задорожная Н.М. Раннекембрийские органогенные постройки восточной части Алтае-Саянской складчатой области // Среда и жизнь в геологическом прошлом (палеоэкологические проблемы) / Тр. ИГИГ СО АН СССР. Новосибирск: Наука, 1974. Вып. 302. С. 159–187.

Задорожная Н.М. Органогенные постройки // Практическая стратиграфия. Л.: Недра, 1984. С. 187–217.

Задорожная Н.М., Осадчая Д.В., Журавлева И.Т., Лучинина В.А. Раннекембрийские органогенные постройки на территории Тувы (Саяно-Алтайская складчатая область) // Среда и жизнь в геологическом прошлом / Тр. ИГИГ СО АН СССР. Новосибирск: Наука, 1973. Вып. 169. С. 53–64.

Задорожная Н.М., Осадчая Д.В., Новоселова Л.Н., Краснов В.Е., Кузнецов В.Г. и др. Геологическая съемка в районах развития отложений с органогенными постройками // Методическое пособие по геологической съемке м-ба 1 : 50 000. Л.: Недра, 1982. Вып. 2. 327 с.

Зайцев Н.С. Кембрий Тувы // Геология и геофизика. 1960. № 7. С. 12–23.

Зайцев Н.С., Покровская Н.В. О строении смежных частей Западного Саяна и Тувы // Изд. АН СССР. Серия геол.. 1950. № 6. С. 96–107.

Зайцев Н.С., Покровская Н.В. Региональный стратиграфический очерк Тувы // Стратиграфия СССР. Кембрийская система. М.: Недра, 1965. С. 263–280.

Конюшков К.Н. Стратиграфия нижнего кембрия Западного Саяна // Бюлл. науч.-техн. информ. ВИЭМС, рег. Геология. 1967. № 7. С. 29–34.

Конюшков К.Н. Палеонтологическое обоснование стратиграфического расчленения кембрийских отложений Западного Саяна / Тр. ВСЕГЕИ. Л.: Недра, 1969. Т. 130, вып. 4. С. 9–16.

Коробейникова Т.В. О возрасте акдуругской свиты нижнего кембрия Западной Тувы // Материалы по стратиграфии и палеонтологии Сибири / Тр. СНИИГГиМС. Новосибирск, 1969. Вып. 173. С. 45–49.

Коробейникова Т.В. Биогеографические связи раннекембрийских трилобитовых комплексов Тувы // Материалы по региональной геологии Сибири / Тр. СНИИГГиМС. Новосибирск, 1974. Вып. 173. С. 45–49.

Коробейникова Т.В. Трилобиты и биостратиграфия нижнего кембрия Тувы: автореф. дис. … канд. геол.-мин. наук. Томск, 1975. С. 26.

Коробейникова Т.В., Коробейников В.П. К стратиграфии нижнего кембрия Восточного Танну-Ола (бассейн р. Большого Шангана) // Материалы по стратиграфии и палеонтологии Сибири / Тр. СНИИГГиМС. Новосибирск, 1967. Вып. 55. С. 32–38.

Коровников И.В. Новые находки трилобитов в нижнем кембрии Центральной Тувы // Новости палеонтологии и стратиграфии. Прил. к журн. Геология и геофизика. 2000. Вып. 2. С. 39–45.

Королюк И.К., Кириллова И.А., Меламуд Е.Л. и др. Нижнепермский биогермный массив Шах-Тау (Башкирия) // Бюлл. МОИП. Отд. Геол. 1970. Т. 45, № 4. С. 46–59.

Королюк И. К., Михайлова М. В., Равикович А. И. и др. Ископаемые органогенные постройки, рифы, методы их изучения и нефтегазоносность / отв. ред. М.И. Варенцов, Р.Ф. Геккер. М.: Наука, 1975. 236 с.

Котельников Д.В. Новые виды археоциат нижнекембрийского Вади-Балинского органогенного комплекса (Центральная Тува) // Палеонт. журн. 1995. № 2. С. 21–29.

Краснопеева П.С. Особенности камешковского комплекса археоциат в фации эффузивно-осадочных отложений (на примере археоциат западной части Тувы). Томск, 1953. (Тр. Том. ун-та. Т. 124). С. 51–62.

Краснопеева П.С. Археоциаты // Атлас руководящих форм ископаемой фауны и флоры Западной Сибири. М.: Госгеолиздат, 1955а. Т. 1. С. 74–102.

Краснопеева П.С. Новые данные к стратиграфии археоциат Западной Сибири // Докл. АН СССР. 1955б. Т. 99, № 4. С. 601–604.

Краснопеева П.С. Археоциатовые и археоциато-трилобитовые горизонты кембрия Алтае-Саянской области // Материалы по геологии Западной Сибири. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1958. Т. 61. С. 105–111.

Кузнецов В.А. Новые данные о геологическом строении Тувы // Изв. АН СССР. Геол. серия. 1946. № 5.

Кузнецов В.А. Горный Алтай, Тыва. Кембрийская система // Геология СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1948. Т. 14.

Кузнецов В.А. Основные этапы геотектонического развития юга Алтае-Саянской горной области / Тр. горно-геол. ин-та Зап.-Сиб. фил. АН СССР. 1952. Вып. 12. С. 9–41.

Кузнецов В.А. Основные вопросы стратиграфии и тектоники Центральной и Западной Тувы / Тр. Южно-Енис. компл. эксп. СОПС АН СССР. 1953. Вып. 2.

Кузнецов В.А. Геотектоническое районирование Алтае-Саянской складчатой области // Вопр. геологии Азии. М., 1954. Ч. 1. С. 227–237.

Маслов В.П. О составе кембрийских отложений Центральной Тувы // Изв. АН СССР. Геол. сер. 1947. № 3.

Меннер В.В., Покровская Н.В., Розанов А.Ю. О «верхнекембрийском» археоциатово-коралловом ценозе хребта Танну-Ола (Тыва) // Изв. АН СССР. Геол. сер. 1960. № 7. С. 990–1100.

Миссаржевский В.В. Раннекембрийские археоциаты бассейна р. Шивелег-Хем // Палеонт. журн. 1961. № 4. С. 19–23.

Мусатов Д.И., Немировская В.Н., Широкова Е.В., Журавлева И.Т. Сретенский опорный разрез нижнего кембрия в Восточном Саяне // Материалы по геологии и полезным ископаемым Красноярского края. Красноярск: Кн. изд-во, 1961. Т. 2. С. 3–49.

Мягкова Е.И. К экологии раннеордовикских соанитов // Среда и жизнь в геологическом прошлом: Поздний докембрий и палеозой Сибири. Новосибирск: Наука, 1973. С. 65–68.

Окунева О.Г., Осадчая Д.В. Комплексы археоциат раннего кембрия Тувы и Приморья и их биогеографическое распространение // Проблемы биостратиграфии и палеонтологии нижнего кембрия Сибири. М.: Наука, 1969. С. 110–123.

Осадчая Д.В. Биостратиграфия нижних горизонтов кембрия Саяно-Алтайской складчатой области // Стратиграфия и палеонтология нижнего и среднего кембрия СССР / Тр. ИГИГ. Новосибирск: Наука, 1976. Вып. 296. С. 103–126.

Осадчая Д.В., Ганачкова Т.Ю. Некоторые археоциаты атдабанского яруса Алтае-Саянской складчатой области // Биостратиграфия и палеонтология кембрия северной Азии. М.: Наука, 1986. С. 169–183.

Осадчая Д.В., Кашина Л.Н., Журавлева И.Т. и др. Стратиграфия и археоциаты нижнего кембрия Алтае-Саянской складчатой области. М.: Наука, 1979. 213 с.

Покровская Н.В. Стратиграфия кембрийских отложений юга Сибирской платформы // Вопр. геологии Азии. М.: Изд-во АН СССР, 1954. Т. 1. С. 444–446.

Покровская Н.В. Трилобитовая фауна и стратиграфия кембрийских отложений Тувы / Тр. ГИН АН СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1959. Вып. 27. 198 с.

Репина Л.Н. К стратиграфии досанаштыкгольского уровня нижнего кембрия Саяно-Алтайской складчатой области (по трилобитам) // Проблемы палеонтологии и биостратиграфии нижнего кембрия Сибири и Дальнего Востока / Тр. ИГИГ АН СССР. Новосибирск: Наука, 1973. Вып. 241. С. 91–99.

Репина Л.Н., Хоментовский В.В. О подразделении нижнего кембрия // Изв. АН СССР, Геол. сер. 1961. № 7. С. 83–87.

Репина Л.Н., Хоментовский В.В., Журавлева И.Т., Розанов А.Д. Биостратиграфия нижнего кембрия Саяно-Алтайской складчатой области. М., 1964. С. 365.

Решения Всесоюзного стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и четвертичной системе Средней Сибири. Новосибирск, 1983. 215 с.

Розанов А.Ю. Закономерности морфологической эволюции археоциат и вопросы ярусного расчленения нижнего кембрия / Тр. ГИН АН СССР. М.: Наука, 1973. Вып. 241. 119 с.

Сосновская О.В., Токарев Д.А., Коровников И.В. Региональная стратиграфическая схема нижнекембрийских отложений восточной части Алтае-Саянской складчатой области // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. 2019. № 8. С. 33–68.

Стратиграфия СССР, кембрийская система. М.: Недра, 1965. 611 с.

Фонин В.Д. Тениальные археоциаты Алтае-Саянской складчатой области / Тр. ССМПЭ. М.: Наука, 1983. Вып. 20. С. 11–14.

Чучко В.Н., Сарбаа Я.В., Журавлева И.Т., Шульга В.К. О находках археоциат обручевского комплекса в отложениях хамсаринской толщи нижнего кембрия // Геология и геофизика. 1970. № 2. С. 123–126.

Щеглов А.П. Условия залегания известняков с санаштыкгольской фауной археоциат в кембрии Западного Саяна // Материалы по палеонтологии и стратиграфии Западной Сибири / Тр. СНИИГГиМС. Л.: Гостоптехиздат, 1960. Вып. 8. С. 27–32.

Щеглов А.П. Основные типы разрезов кембрийских отложений Тувы и их тектоническая позиция // Материалы по стратиграфии и палеонтологии Сибири / Тр. СНИИГГиМС. Новосибирск, 1969. Вып. 84. С. 30–38.

Щеглов А.П., Коробейников В.П., Исаков В.М. Корреляция кембрийских отложений Западного Саяна и Тувы // Материалы по стратиграфии Саяно-Алтайской складчатой области / Тр. СНИИГГиМС. Новосибирск, 1964. Вып. 29. С. 50–60.

Язмир М.М. Биостратиграфия и археоциаты раннего палеозоя Байкало-Витимской горной страны: автореф. … канд. геол.-мин. наук. Иркутск; Улан-Удэ: 1968. 28 с.

Ярусное расчленение нижнего кембрия Сибири: Стратиграфия. М.: Наука, 1983. 184 с.

Bedford R. and W. New species of Archaeocyathinae and other organisms from the Lower Cambrian of Beltana, S. Australia // Mem. Kyancutta Mus. 1934. N 1. P. 1–7.

Bedford R. and J. Further notes on Archaeocyathi (Cyathospongia) and other organisms from the Lower Cambrian of Beltanata, S. Australia // Mem. Kyancutta Mus. S. Austral. 1936. N 3. P. 21–36.

Bedford R. and J. Further notes on Archaeocyathi (Pleospongia) and other organisms from the Lower Cambrian of Beltanata, S. Australia // Mem. Kyancutta Mus. S. Austral. 1937. N 4. P. 27–36.

Bornemann J. Über Archaeocyathusformen aus Sardinien // Zeitschr. d. Dentsh. Geol. Gessellschaft. 1884. N 36. S. 399–400.

Debrenne F. Sur quelques Archaeocyathina du Jebel Taissa (Anti-Atlas occidental). Extrait des Notes du Servise geologique du Maroc, t. 16 (Notes et Memoires, N 143). 1957. P. 59–67.

Debrenne F., Rozanov A.Yu., Zhuravlev A.Yu. Regular Archaeocyaths. Morphology. Systematics. Biostratigraphy. Paleogeography. Biological affinities. Cah. paleontol. (Paris). 1990. 218 p.

Debrenne F., Zhuravlev A.Yu. Irregular Archaeocyaths. Morphology. Ontogeny. Systematics. Biostratigraphy. Paleogeography. Cah. paleontol. (Paris). 1992. 212 p.

Debrenne F., Hartman W.D., Kershaw S., Kruse P.D., Nestor H., Rigby J.K., Sr, Senowbari-Daryan B., Stearn C.W., Stock C.W., Vacelet J., Webby B.D., West R.R., Willenz P., Wood R.A., Zhuravlev A.Yu. Treatise on Invertebrate Paleontology, Part E, Revised. Vol. 4, 5 (Hypercalcified Porifera). Paleontological Institute The University of Kansas. Lawrence, Kansas, 2015. 1223 p.

Gravestock D.I. Archaeocyatha from lower parts of the Lower Cambrian carbonate sequence in South Australia // Mem. Association of Austral. Palaeont. 1984. Vol. 2. P. 60–64.

Osadchaja D.V., Kotelnikov D.V. Archaecyathids from the Atdabanian (Lower Cambrian) of the Altay-Sayan Foldbelt, Russia // Geodiversitas. 1998. Vol. 20 (1). P. 5–18.

Taylor T.G. The Archaeocyathinae from Cambrian of South Australia // Mem. Royal. Soc. South Aust. 1910. Vol. 2. Pt. 2. 188 p.

Ting T. Revision der Archaeocyathinen // Neues Jahrbuch für Min., Geol. Pal. Abt. B. 1937. Bd. 78, H. 3.

Toll E. Beiterer zur Kenntniss des sibirischen Cambrium // I. Mem. De L'Acad. Imp. Des Sc. De St.-Petersbourg. St.-Petersbourg, 1899. VIII ser. Vol. VIII, No 10. 4°. P. 1–57.

Zhuravleva I.T., Konyaeva I.A., Osadchaya D.V., Boyarinov A.S. Biostratigraphy of the Kiya River section early Cambrian Archaeocyaths and Spicular Sponges from the Kiya River section (Kuznetsk Alatau) // Annales de Paleontologie. 1997. Vol. 83. P. 3–200.

ТАБЛИЦЫ ИЗОБРАЖЕНИЯ АРХЕОЦИАТ И ПОЯСНЕНИЯ К НИМ

Таблица 1

Фиг. 1–3. *Archaeolynthus sibiricus* (Toll, 1899). 1 – экз. № 9594/1, ЦНИГР музей; продольное сечение кубка с каблучком прирастания, ×4, шл. 174-31, экз. 1, коллекция Д.В. Осадчей, Н.М. Задорожной, 1963; Тыва, Восточный Танну-Ола, разрез Шивелиг-Хем, нижнешанганская подсвита, пачка 6, камешковский горизонт, зона Cyathocricus vladimirskii (комплекс с *Sajanaspis*); атдабанский ярус; 2 – экз. № 9594/2, ЦНИГР музей; продольное сечение кубка, ×6; шл. 50-8-1, экз. 3, коллекция Н.М. Родионовой, 1962; там же; 3 – экз. № 12890/11, ЦНИГР музей; продольное сечение кубка с каблучком прирастания, ×10; шл. 9046-3-2, экз. 1, коллекция Д.В. Осадчей, 1983; Центральная Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, руч. Баян-Кол; баянкольская свита, нижняя подсвита, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус, нижний подъярус.

Фиг. 4–6. *Archaeolynthus irinae* (Osadchaja, 1967). 4 – экз. № 9594/2, ЦНИГР музей; продольное сечение кубка, ×8; шл. 207-30-1, экз. 16, коллекция Д.В. Осадчей, Н.М. Задорожной, 1963; Тыва, Восточный Танну-Ола, разрез Шивелиг-Хем, нижнешанганская подсвита, пачка 6, камешковский горизонт, зона Cyathocricus vladimirskii (комплекс с *Sajanaspis*); атдабанский ярус; 5 – экз. № 9594/13, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×8; шл. 207-5-1, экз. 1; там же; 6 – экз. № 9594/14, ЦНИГР музей; продольное сечение кубка, ×10; шл. 207-22-1, экз. 4; там же.

Фиг. 7. *Archaeolynthus unimurus* (Vologdin, 1940). Экз. № 12890/12, ЦНИГР музей; продольное сечение кубка с каблучком прирастания, ×10; шл. 208-16-2в, экз. 30, коллекция Д.В. Котельникова, 1989; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир; ильчирская свита, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus, подзона Natalijaecyathus vadibalaensis; атдабанский ярус, нижний подъярус.

Фиг. 8а, б. *Tumuliolynthus tubextenus* (Vologdin, 1932). 8а – экз. № 12890/13, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×25; Центральная Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, руч. Баян-Кол, левобережье, в 6 км выше устья; атдабанский ярус, нижний подъярус; базаихский надгоризонт, зона Gordonicyathus gerassimovensis; баянкольская свита, обн. 9046-31; 9048; 542-1, 4; 544-1; 8б – фрагмент стенки того же кубка, вторично-утолщенного, ×25; там же.

Фиг. 9, 10. *Tumuliolynthus musatovi* (Zhuravleva, 1961). 9 – экз. № 12890/14, ЦНИГР музей; продольное сечение кубка, ×11; шл. 9075-1-3а, коллекция Д.В. Осадчей, 1983; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; ильчирская свита, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус, нижний подъярус; 10 – экз. № 11594, ЦНИГР музей; продольное сечение кубка, ×8; шл. 5100-6-6, экз. 1, коллекция Д.В. Осадчей, 1971; Батеневский кряж, Солонцовский биогермный массив, разрез Крутой Лог; органогенные известняки, пачка 2; зона Nochoroicyathus mariinskii.

Фиг. 11, 11а. *Dokidocyathus bogradiensis* Osadchaja, 1967. 11 – экз. № 12890/15, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×8; шл. 223-10-15, экз. 3, коллекция Д.В. Котельникова, 1990; Тыва, месторождение Кызыл-Таштыг, междуречье Ак-Суг – Ак-Хем, из биогермов оттугтайгинской свиты; базаихский надгоризонт, Тыва, бассейн р. Улуг-О, междуречье Ак-Суг – Ак-Хем; район месторождения Кызыл-Таштыг, атдабанский ярус, нижний подъярус, базаихский надгоризонт, слои с *Nochoroicyathus – Dokidocyathus subregularis*; разрез 223, пачка 2, обр. 223-10, шл. 223-10-5, экз. 3.

Таблица 1

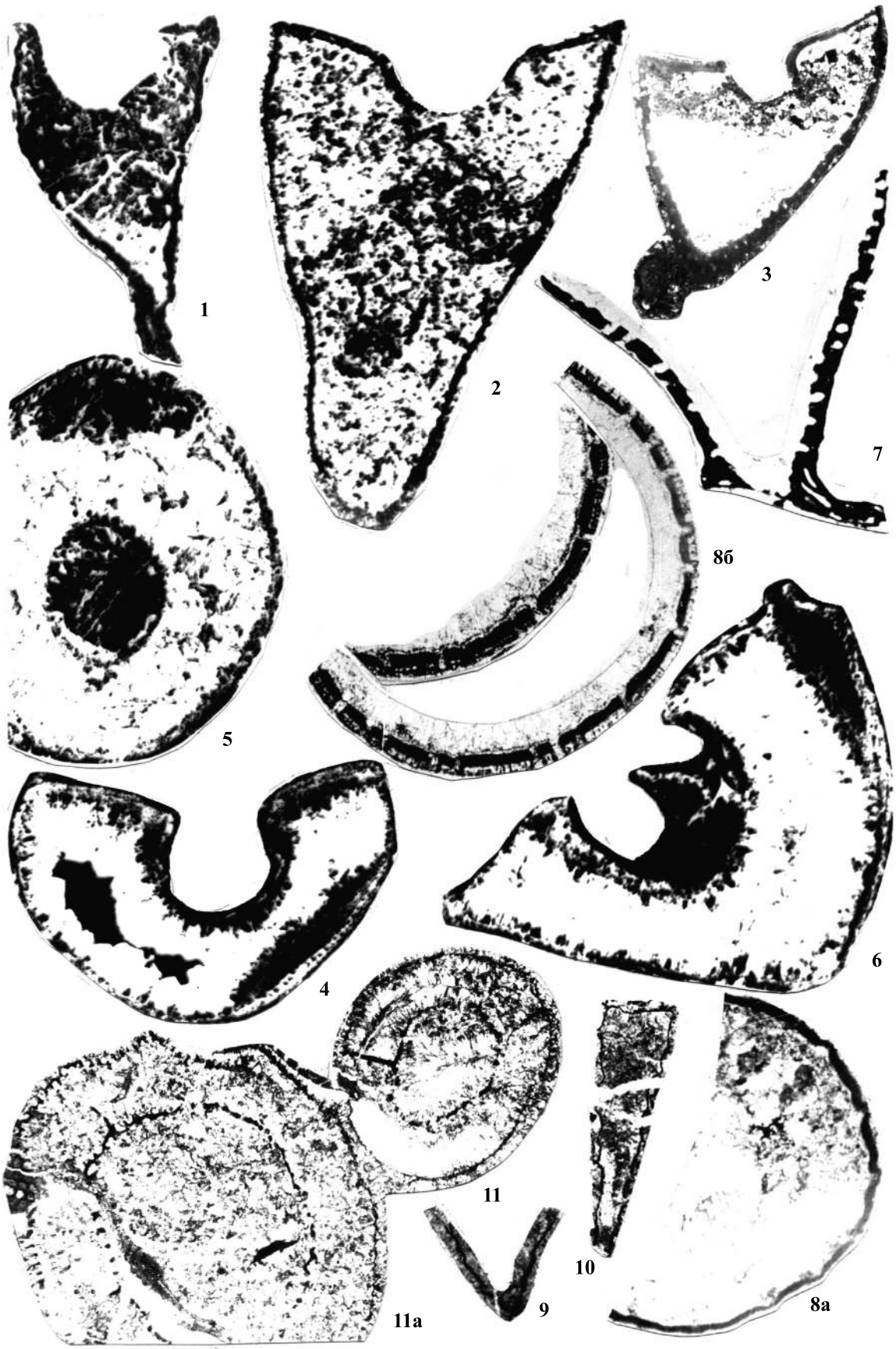


Таблица 2

Фиг. 1. *Orbicyathus mongolicus* Vologdin, 1940. Экз. № 12890/17, ЦНИГР музей; косопродольное сечение кубка, ×7; шл. 28-6 (1), экз. 1, коллекция А.В. Кривободровой, 1983; Центральная Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, руч. Баян-Кол; баянкольская свита, нижняя подсвита, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус, нижний подъярус.

Фиг. 2–4. *Orbicyathus enormis* Kotelnikov, 1995. 2 – экз. № 12890/1, ЦНИГР музей; часть поперечного сечения кубка, ×4,5; голотип; шл. 9075-1-7а, экз. 1, коллекция Д.В. Осадчей, 1983; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; ильчирская свита, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус, нижний подъярус; 3 – экз. № 12890/1, ЦНИГР музей; часть поперечного сечения того же кубка при большем увеличении, ×9; шл. 9075-2-7б; там же; 4 – экз. № 12890/1, ЦНИГР музей; часть продольного сечения кубка, ×3,5; шл. 9075-2-7в; там же.

Фиг. 5. *Orbicyathus contortus* Voronin, 1979. Экз. № 12890/18, ЦНИГР музей; неполное продольное сечение кубка, ×6; шл. 213-3б, экз. 1, коллекция Д.В. Котельникова, 1989; Центральная Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, гора Хаиракан; баянкольская свита, верхняя подсвита, пачка 3, базаихский надгоризонт, зона Gordonicyathus gerassimovensis; атдабанский ярус, нижний подъярус.

Фиг. 6. *Degeletticyathus* ex gr. *dolmatovi* Jasmir, 1975. Экз. № 12890/19, ЦНИГР музей; косопродольное сечение кубка, ×7,5; шл. 213-3-7д, экз. 2, коллекция Д.В. Котельникова; там же.

Таблица 2

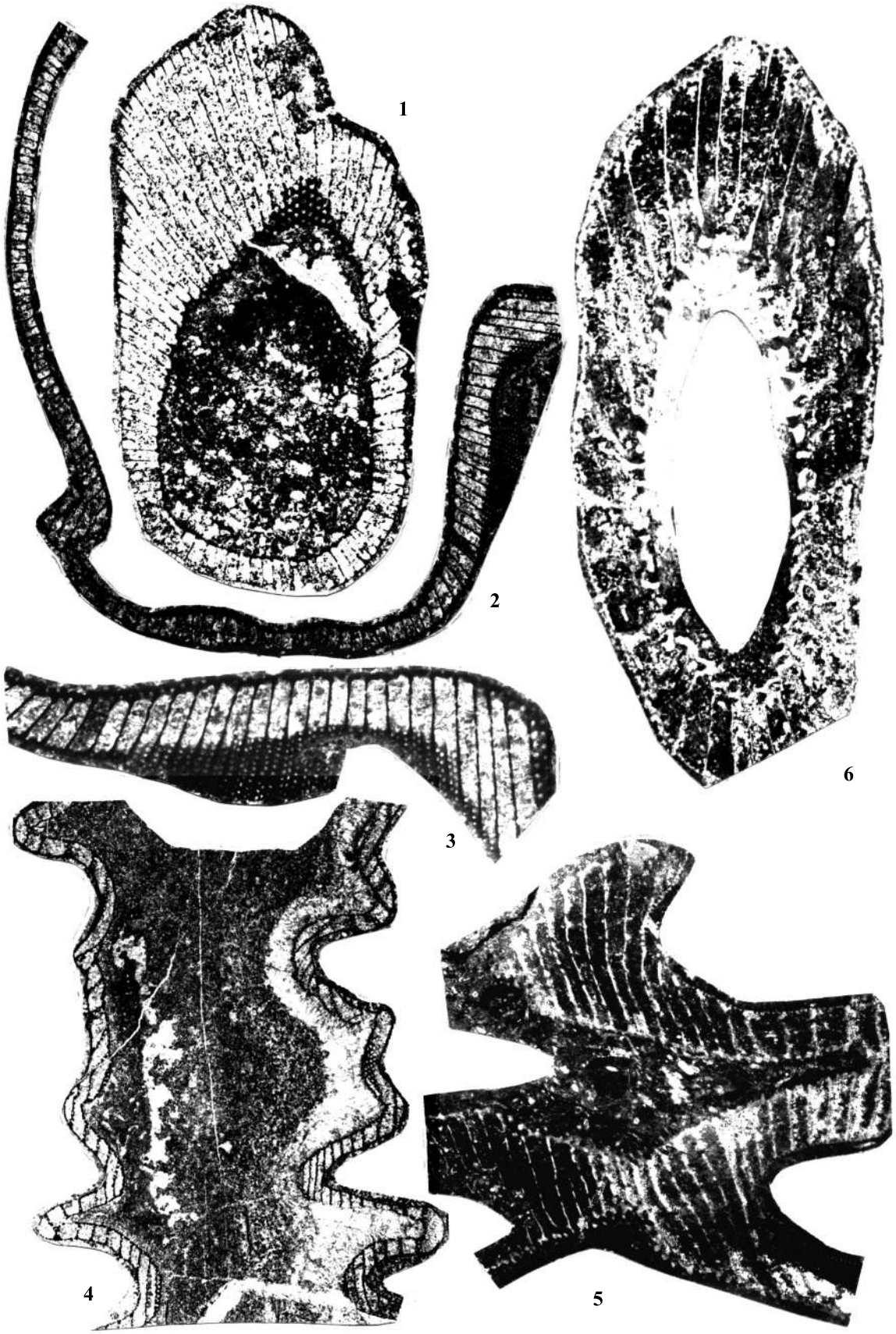


Таблица 3

Фиг. 1. *Nochoroicyathus ottychtaschensis* (Vologdin). Экз. № 12890/20, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×7; шл. 213-3-7а, экз. 1, коллекция Д.В. Котельникова, 1989; Центральная Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, гора Хаиракан; баянкольская свита, верхняя подсвита, базаихский надгоризонт, зона Gordonicyathus gerassimovensis; атдабанский ярус, нижний подъярус.

Фиг. 2–4. *Nochoroicyathus difficilis* Kotelnikov sp. n. 2 – экз. № 12890/21, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×11; голотип; шл. 9075-1-7а, экз. 12, коллекция Д.В. Осадчей, 1983; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; ильчирская свита, пачка 3, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус, нижний подъярус; 3 – экз. № 12890/22, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×10; шл. 9075-2-7, экз. 1, там же; 4 – экз. № 12890/23, ЦНИГР музей; продольное сечение кубка, ×8; шл. 9075-3-3г, экз. 18; там же.

Фиг. 5, 6. *Nochoroicyathus concinnus* (Voronin, 1979). 5 – экз. № 12890/24, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×11; шл. 9075-2-7а, экз. 2, коллекция Д.В. Осадчей, 1983; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; ильчирская свита, пачка 3, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус; 6 – экз. № 12890/25, ЦНИГР музей; часть поперечного сечения кубка, ×15; шл. 9075-2-10а, экз. 11; там же.

Фиг. 7–9. *Nochoroicyathus incertus* Kotelnikov sp. n. 7 – экз. № 12890/26, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×14; голотип, шл. 9075-1-3, экз. 2, коллекция Д.В. Осадчей, 1983; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; ильчирская свита, пачка 3, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус; 8 – экз. № 12890/27, ЦНИГР музей; косопоперечное сечение кубка, ×11; шл. 9075-2-13б, экз. 10; там же; 9 – экз. № 12890/28, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×8; шл. 9075-2-10, экз. 2; там же.

Фиг. 10. *Nochoroicyathus facilis* (Vologdin, 1940). Экз. № 12890/29, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×13; шл. 9075-3-8в, экз. 2; там же.

Фиг. 11. *Nochoroicyathus* ex gr. *amplus* (Vologdin, 1940). Экз. № 12890/30, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×8; шл. 213-3-5в, экз. 1, коллекция Д.В. Котельникова; Центральная Тыва, гора Хаиракан; баянкольская свита, верхняя подсвита, базаихский надгоризонт, зона Gordonicyathus howelli; атдабанский ярус, нижний подъярус.

Таблица 3

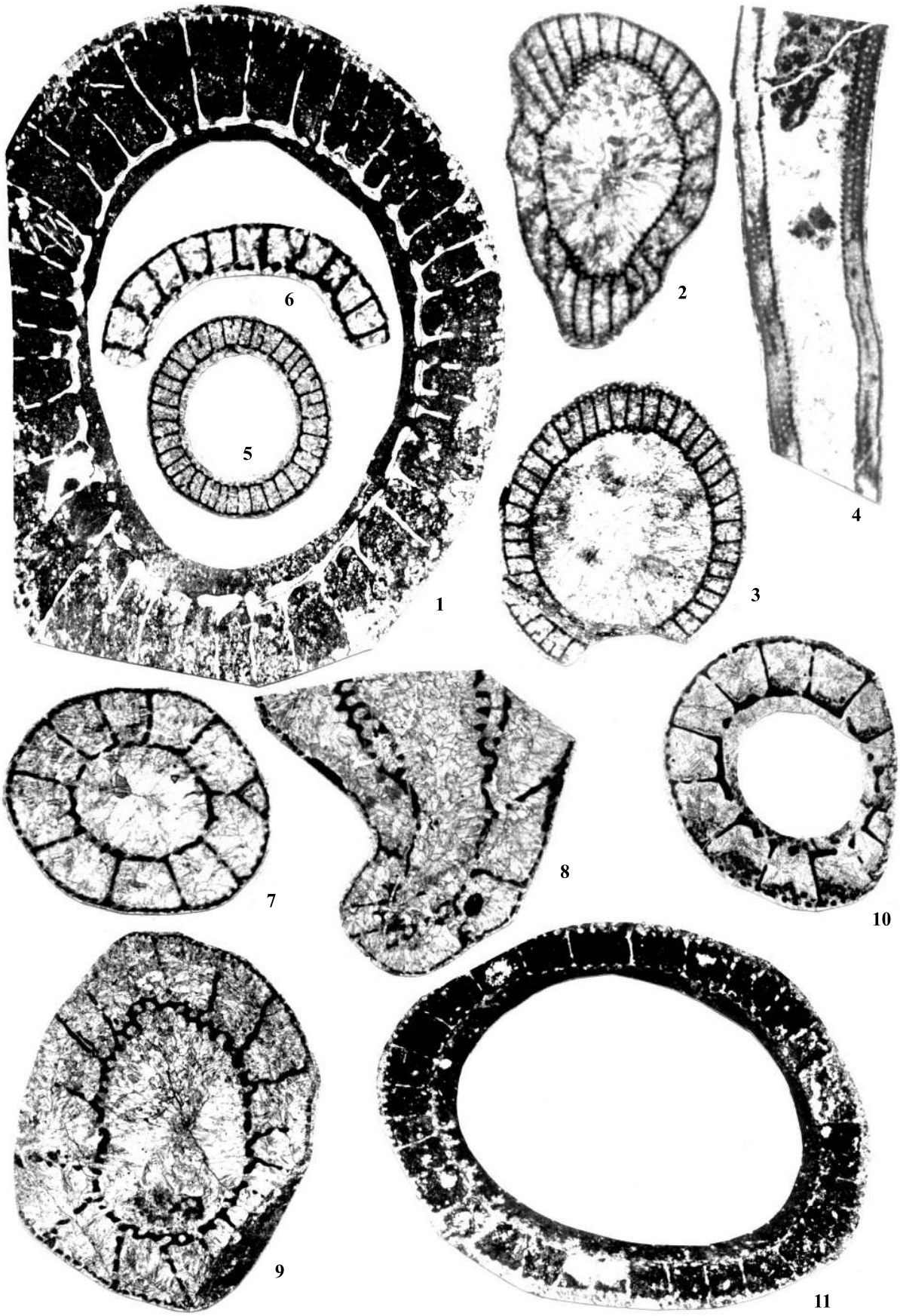


Таблица 4

Фиг. 1. *Nochoroicyathus complicatus* Vologdin, 1940. Экз. № 12890/31, ЦНИГР музей; Санкт-Петербург; поперечное сечение кубка, ×10; шл. 226-7а-5а, экз. 6, коллекция Д.В. Котельникова, 1990; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; ильчирская свита, пачка 3, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус.

Фиг. 2. *Nochoroicyathus* ex gr. *speranskii* (Vologdin, 1940). Экз. № 12890/32, ЦНИГР музей; поперечное сечение мелкого кубка, ×11,5; шл. 221-4-49б, экз. 1, коллекция Д.В. Котельникова; Тыва, месторождение Кызыл-Таштыг, бассейн р. Улуг-О, из базальных конгломератов сыынакской свиты; возраст тот же.

Фиг. 3. *Nochoroicyathus* cf. *howelli* (Vologdin, 1940). Экз. № 12890/33, ЦНИГР музей; косопоперечное сечение кубка, ×5; шл. 226-22а-3, экз. 2, коллекция Д.В. Котельникова; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; ильчирская свита, пачка 4, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; атдабанский ярус, верхний подъярус.

Фиг. 4. *Nochoroicyathus* ex gr. *flexus* (Vologdin, 1940). Экз № 12890/34, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×18; шл. 9075-1-7, экз. 9, коллекция Д.В. Осадчей; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; ильчирская свита, пачка 3, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус, нижний подъярус.

Фиг. 5. *Nochoroicyathus* sp. I. Экз. № 12890/35, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×15; шл. 544-1(1), экз. 1, коллекция Н.М. Задорожной; Центральная Тыва, руч. Баян-Кол; баянкольская свита, нижняя подсвита; возраст тот же.

Фиг. 6. *Nochoroicyathus camptophragmus* (Vologdin, 1940). Экз. № M81008/2, MNHN; поперечное сечение кубка, ×7,5; шл. 30-1-6, экз. 2, коллекция А.В. Кривободровой; там же.

Фиг. 7. *Nochoroicyathus certus* (Voronin, 1979). Экз. № 12890/36, ЦНИГР музей; часть поперечного сечения кубка, ×9; шл. 213-3-9а, экз. 1, коллекция Д.В. Котельникова; Центральная Тыва, гора Хаиракан; баянкольская свита, верхняя подсвита, пачка 3, базаихский надгоризонт, зона Gordonicyathus howelli; атдабанский ярус, нижний подъярус.

Фиг. 8. *Nochoroicyathus* ex gr. *uricus* (Vologdin, 1940). Экз. № 12890/37, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×13; шл. 221-15-8, экз. 11, коллекция Д.В. Котельникова; Тыва, месторождение Кызыл-Таштыг, бассейн р. Улуг-О, из базальных конгломератов сыынакской свиты; базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус, нижний подъярус.

Фиг. 9. *Nochoroicyathus gracilis* (Voronin, 1979). Экз. № 12890/38, ЦНИГР музей; косопродольное сечение кубка, ×5; шл. 226-22-3, экз. 3, коллекция Д.В. Котельникова; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; ильчирская свита, пачка 4, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; атдабанский ярус, верхний подъярус.

Таблица 4

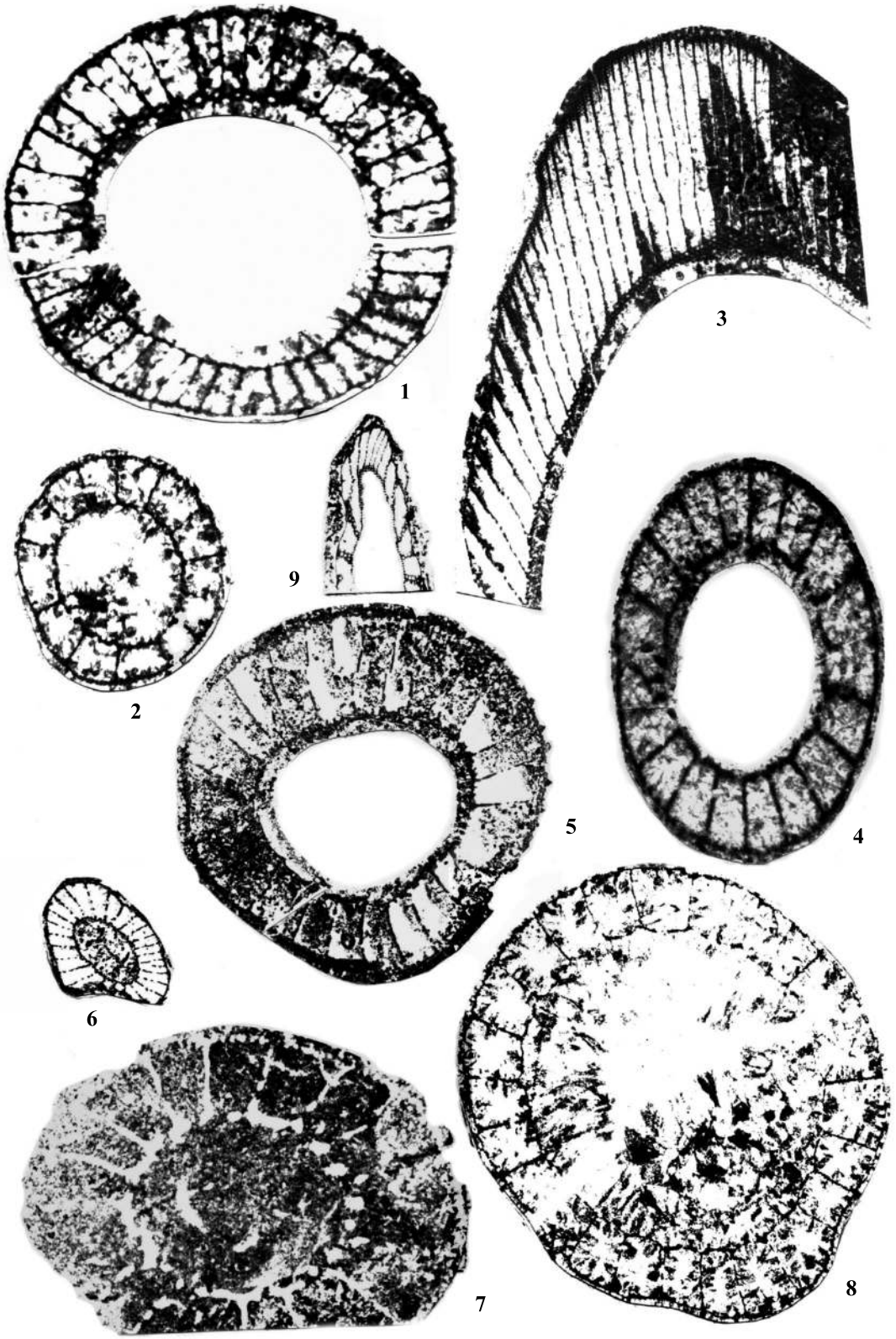


Таблица 5

Фиг. 1–3. *Nochoroicyathus* sp. 1 – экз. № 12890/34, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×10; шл. 9075-2-6б, экз. 3, коллекция Д.В. Осадчей; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; ильчирская свита, пачка 3, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус, нижний подъярус; 2 – экз. № 12890/35, ЦНИГР музей; поперечное сечение того же кубка, ×6; шл. 9075-2-6г, экз. 3, коллекция Д.В. Осадчей; там же; 3 – экз. № 12890/36, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×6; шл. 9075-2-9, экз. 1, коллекция Д.В. Осадчей, 1983; там же.

Фиг. 4. *Rotundocyathus* sp. Экз. № 12890/39, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×16; шл. 9075-2-2, экз. 1, коллекция Д.В. Осадчей, 1983; там же.

Фиг. 5, 5а. *Robustocyathus* cf. *polyseptatus* (Vologdin, 1940). 5 – экз. № 12890/37, ЦНИГР музей; часть поперечного сечения кубка, ×1; шл. 30-1-7, экз. 1 коллекция А.В. Кривободровой; Центральная Тыва, руч. Баян-Кол; баянкольская свита, нижняя подсвита, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус, нижний подъярус; 5а – экз. № 12890/38, ЦНИГР музей; часть поперечного сечения кубка, ×1, шл. 30-1-7, экз. 2; там же.

Таблица 5

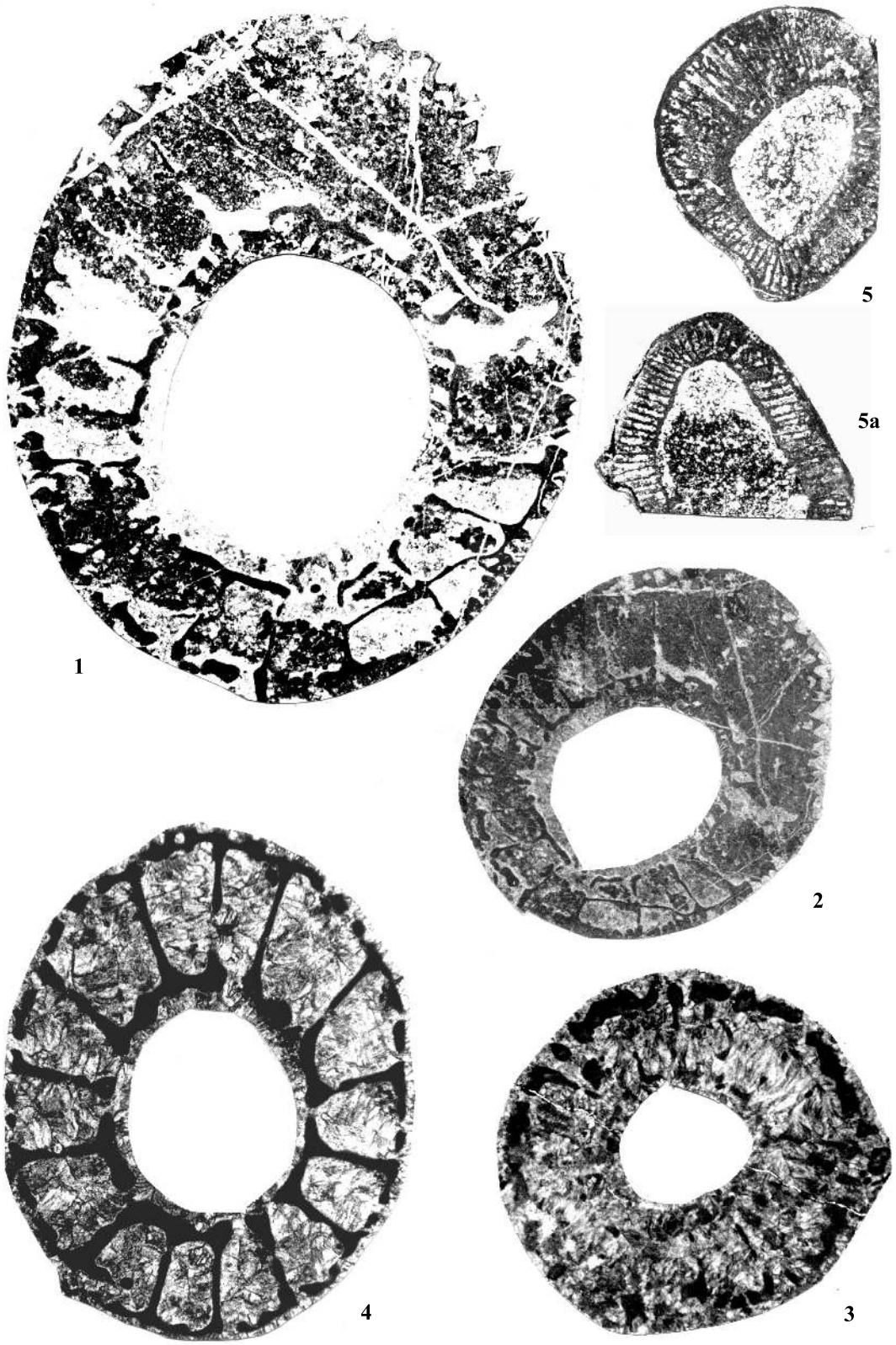


Таблица 6

Фиг. 1, 5, 7. *Rotundocyathus khemtschikensis* (Vologdin, 1940). 1 – экз. № 12890/40, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×2; шл. 208-16, экз. 1, коллекция Д.В. Котельникова, 1989; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир; ильчирская свита, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус, нижний подъярус; 5 – экз. № 12890/46, ЦНИГР музей; часть поперечного сечения кубка, ×18; шл. 226-7а-5а, экз. 18, коллекция Д.В. Котельникова, 1990; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; ильчирская свита, пачка 3, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус, нижний подъярус; 7 – экз. № 12890/44, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×10; голотип; шл. 208-16-1-1, экз. 32; там же.

Фиг. 2. *Rotundocyathus laevigatus* (Vologdin, 1940). Экз. № 12890/41, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×18; шл. 208-16-1-2, экз. 1; там же.

Фиг. 3, 4. *Rotundocyathus proscurjakovi* (Toll, 1899). 3 – экз. № 12890/42, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×28; шл. 208-16-1-13г, экз. 1; там же; 4 – экз. № 12890/43, ЦНИГР музей; скошенное поперечное сечение кубка, ×17; шл. 208-16-1-1г, экз. 8; там же.

Фиг. 6. *Rotundocyathus glezeri* Osadchaja sp. n. Экз. № 12890/45, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×13; голотип; шл. 7-3, экз. 1, коллекция Д.В. Осадчей, 1962; Центральная Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, руч. Баян-Кол; баянкольская свита, нижняя подсвита, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус, нижний подъярус.

Фиг. 8. *Rotundocyathus tapsaensis* Kotelnikov, 1995. Экз. № 12890/3, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×10; шл. 9075-2-7, экз. 3, коллекция Д.В. Осадчей, 1983; там же.

Фиг. 9. *Rotundocyathus salebrosus* (Vologdin, 1931). Экз. № 12890/47, ЦНИГР музей; часть поперечного сечения кубка, ×6; шл. 9075-2-5, экз. 2; там же.

Таблица 6

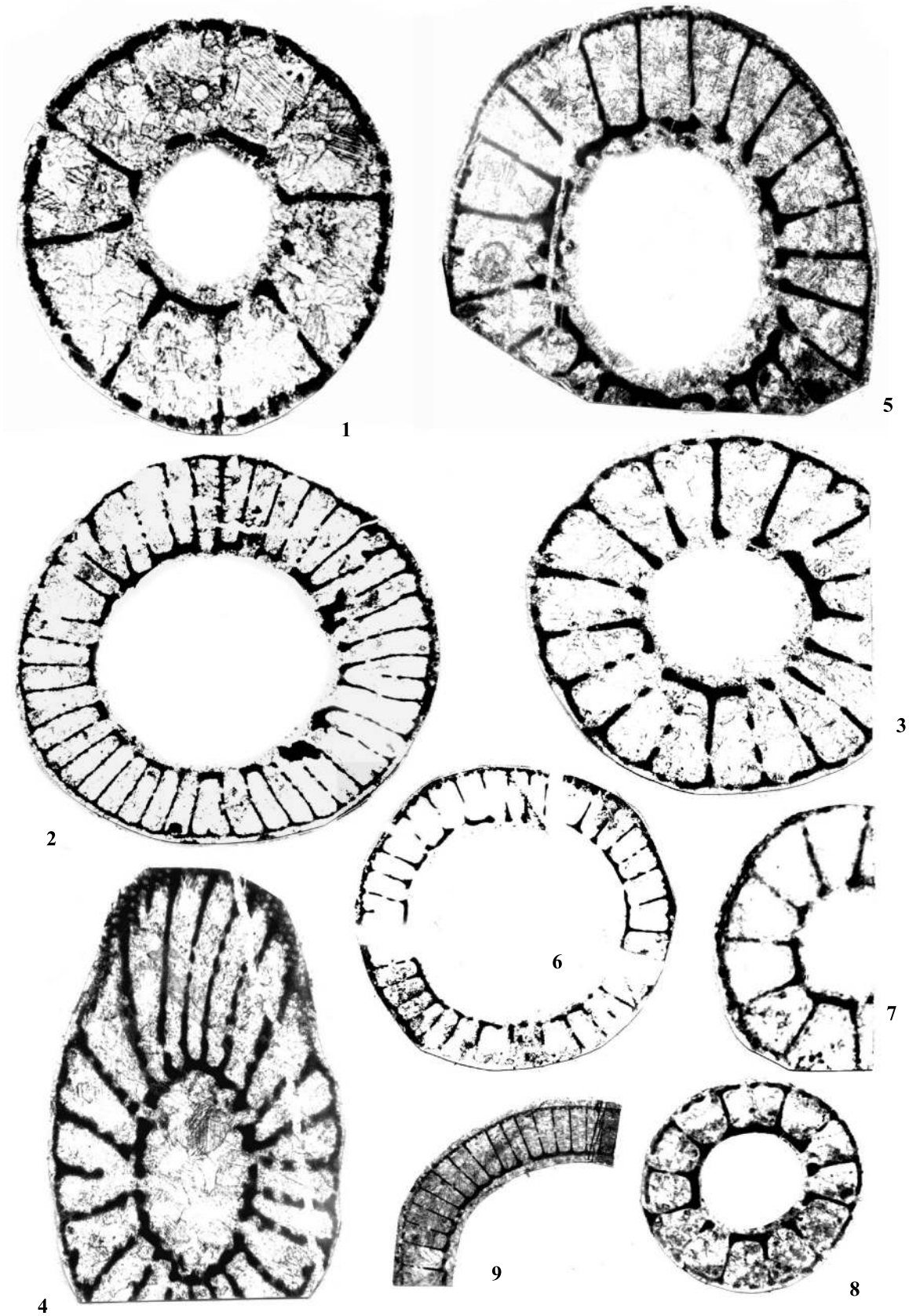


Таблица 7

Фиг. 1, 2. *Stapicyathus kovalevi* Kotelnikov sp. n. 1 – экз. № 12890/48, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×9; голотип; шл. 208-16-1-2б, экз. 22; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир; ильчирская свита, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус, нижний подъярус; 2 – экз. № 12890/49, ЦНИГР музей; поперечное сечение мелкого кубка при большем увеличении, ×12; шл. 208-16-1-2в, экз. 21; там же.

Фиг. 3. *Sibirecyathus* ex gr. *naletovi* Vologdin. Экз. № 12890/50, ЦНИГР музей; поперечое сечение кубка, ×5; шл. 220-1-21, экз. 16; Центральная Тыва, гора Хаиракан; баянкольская свита, верхняя подсвита, пачка 3, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; атдабанский ярус, верхний подъярус.

Фиг. 4, 4а, 5. *Natalijaecyathus vadibalaensis* Kotelnikov, 1995. 4 – экз. № 12890/4, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×10; шл. 9075-3-6, экз. 1, коллекция Д.В. Осадчей, 1983; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; ильчирская свита, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус, нижний подъярус; 4а – экз. № 12890/4а, ЦНИГР музей; фрагмент поперечного сечения того же кубка, ×10; шл. 9075-3-6, экз. 1; 1983; там же; 5 – экз. № 12890/51, ЦНИГР музей; фрагмент поперечного сечения кубка, ×10; шл. 9075-3-6а, экз. 1; там же.

Таблица 7

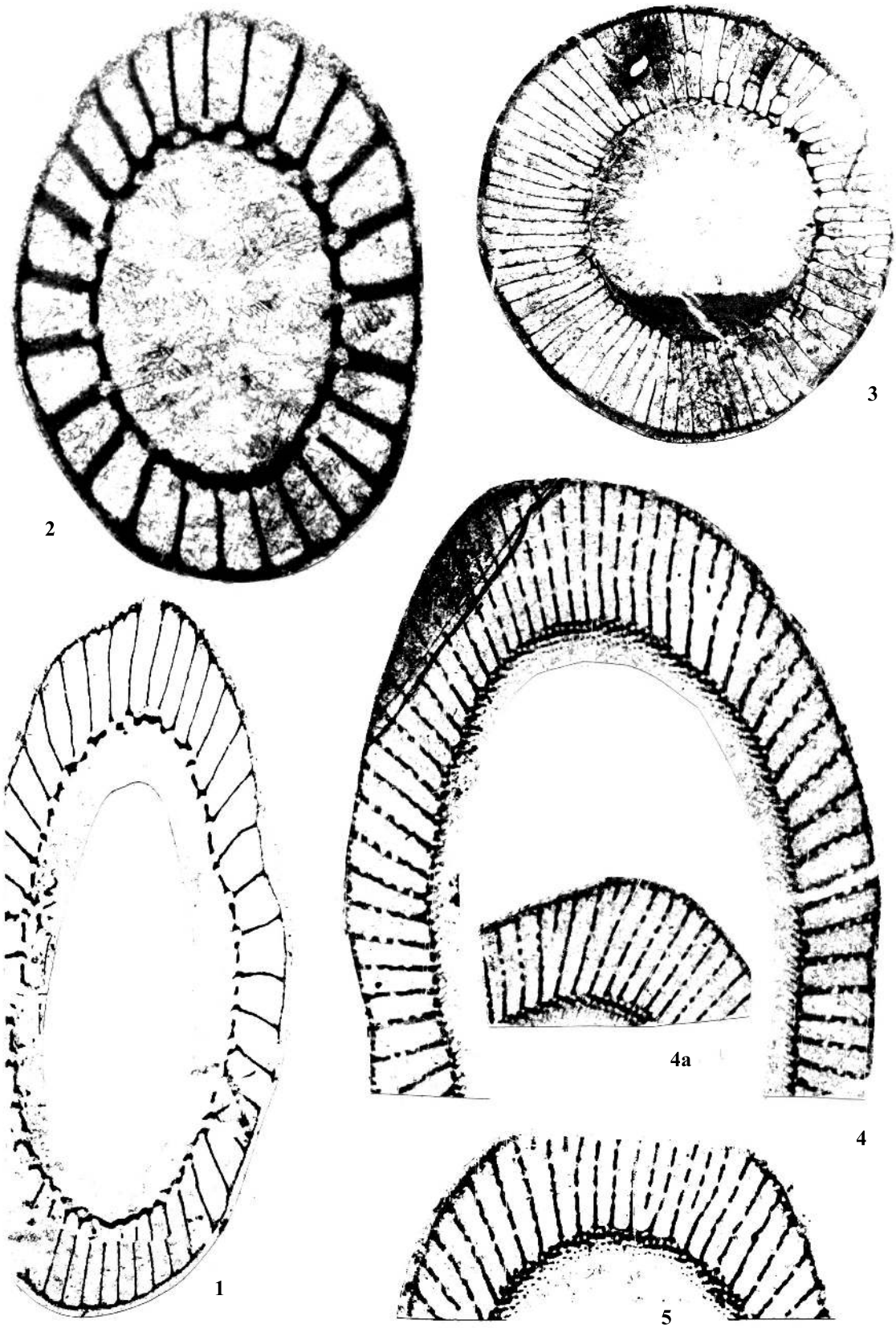


Таблица 8

Фиг. 1, 2. *Leptosocyathus regularis* Vologdin, 1940. 1 – экз. № 12890/52, ЦНИГР музей; косопродольное сечение кубка, ×5,5; шл. 218-81, экз. 1, коллекция Д.В. Котельникова, 1989; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Левый Теректыг-Хем; ильчирская свита, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; атдабанский ярус, верхний подъярус; 2 – экз. 12890/52а, ЦНИГР музей; продольное сечение того же кубка, ×5,5; шл. 218-81, экз. 2; там же.

Фиг. 3. *Leptosocyathus* sp. Экз. № 12890/53, ЦНИГР музей; скошенное поперечное сечение кубка, ×6; шл. 221-15-2, экз. 1, коллекция Д.В. Котельникова; Тыва, бассейн р. Улуг-О, месторождение Кызыл-Таштыг, междуречье Ак-Суг – Ак-Хем, туматтайгинская свита; базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус, нижний подъярус.

Фиг. 4. *Leptosocyathellus* sp. Экз. № 12890/54, ЦНИГР музей, неполное косое сечение кубка, ×10; шл. 208-16-1-2а, экз. 29, коллекция Д.В. Котельникова, 1989; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир; ильчирская свита, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус, нижний подъярус.

Фиг. 5, 6. *Gordonicyathus howelli* (Vologdin, 1940). 5 – экз. № 12890/55, ЦНИГР музей; косое сечение кубка, ×12; шл. 213-3-15, экз. 5, коллекция Д.В. Котельникова, 1989; Центральная Тыва, гора Хаиракан; баянкольская свита, верхняя подсвита, базаихский надгоризонт, зона Gordonicyathus gerassimovensis; атдабанский ярус, нижний подъярус; 6 – экз. № 12890/55а, ЦНИГР музей; фрагмент продольного сечения кубка, ×12; шл. 213-3-15, экз. 1; там же.

Фиг. 7. *Rectannulus* sp. Экз. № 12890/56, ЦНИГР музей; часть поперечного сечения кубка, ×10; шл. 226-22-5а, экз. 5, коллекция Д.В. Котельникова; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; ильчирская свита, пачка 4, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; атдабанский ярус, верхний подъярус.

Таблица 8

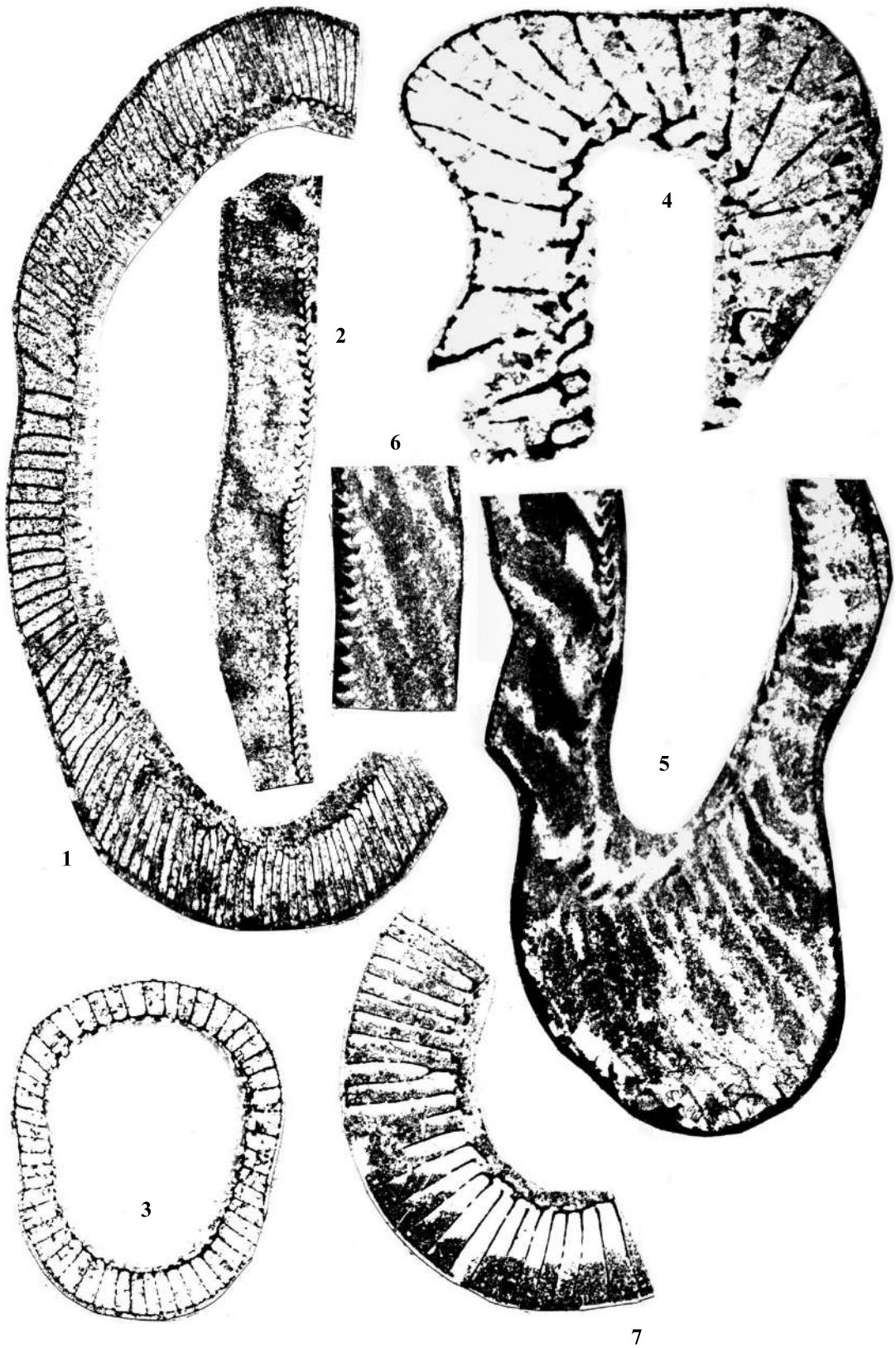


Таблица 9

Фиг. 1, 2. *Tennericyathus veronicae* Osadchaja. 1979; 1 – экз. № 12890/58, ЦНИГР музей; косопоперечное сечение кубка, ×2,5; шл. 220-1-22, экз. 1, коллекция Д.В. Котельникова, 1990; Центральная Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, гора Хаиракан; северный склон, баянкольская свита, верхняя подсвита, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus*;* атдабанский ярус, верхний подъярус; 2 – экз. № 12890/58а, ЦНИГР музей; фрагмент строения интерваллюма в поперечном сечении того же кубка, ×5,5; там же.

Фиг. 3. *Tennericyathus uricus* (Vologdin, 1940). Экз. № 12890/59, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×7; шл. 220-1-21а, экз. 14, коллекция Д.В. Котельникова; там же.

Фиг. 4. *Tennericyathus rarus* (Osadchaja, 1979). Экз. № 12890/60, ЦНИГР музей; часть поперечного сечения кубка, ×5,5; шл. 220-1-2б, экз. 6, коллекция Д.В. Котельникова; там же.

Фиг. 5, 5а. *Tennericyathus iltschiriensis* Kotelnikov et Tokarev sp. n. 5 – экз. № 12890/61, ЦНИГР музей; неполное поперечное сечение кубка, ×8; голотип; шл. 218-83, экз. 8, коллекция Д.В. Котельникова; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Левый Теректыг-Хем; ильчирская свита, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; атдабанский ярус, верхний подъярус; 5а – экз. № 12890/61а, ЦНИГР музей; часть поперечного сечения того же кубка, ×8; шл. 220-1-2б, экз. 6, коллекция Д.В. Котельникова; там же.

Фиг. 6. *Morenicyathus vladislavi* Kotelnikov sp. n. Экз. № 12890/62, ЦНИГР музей; косопоперечное сечение мелкого кубка, ×11; шл. 226-22-2а, экз. 5, коллекция Д.В. Котельникова, 1990; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; ильчирская свита, пачка 4, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; атдабанский ярус, верхний подъярус.

Таблица 9

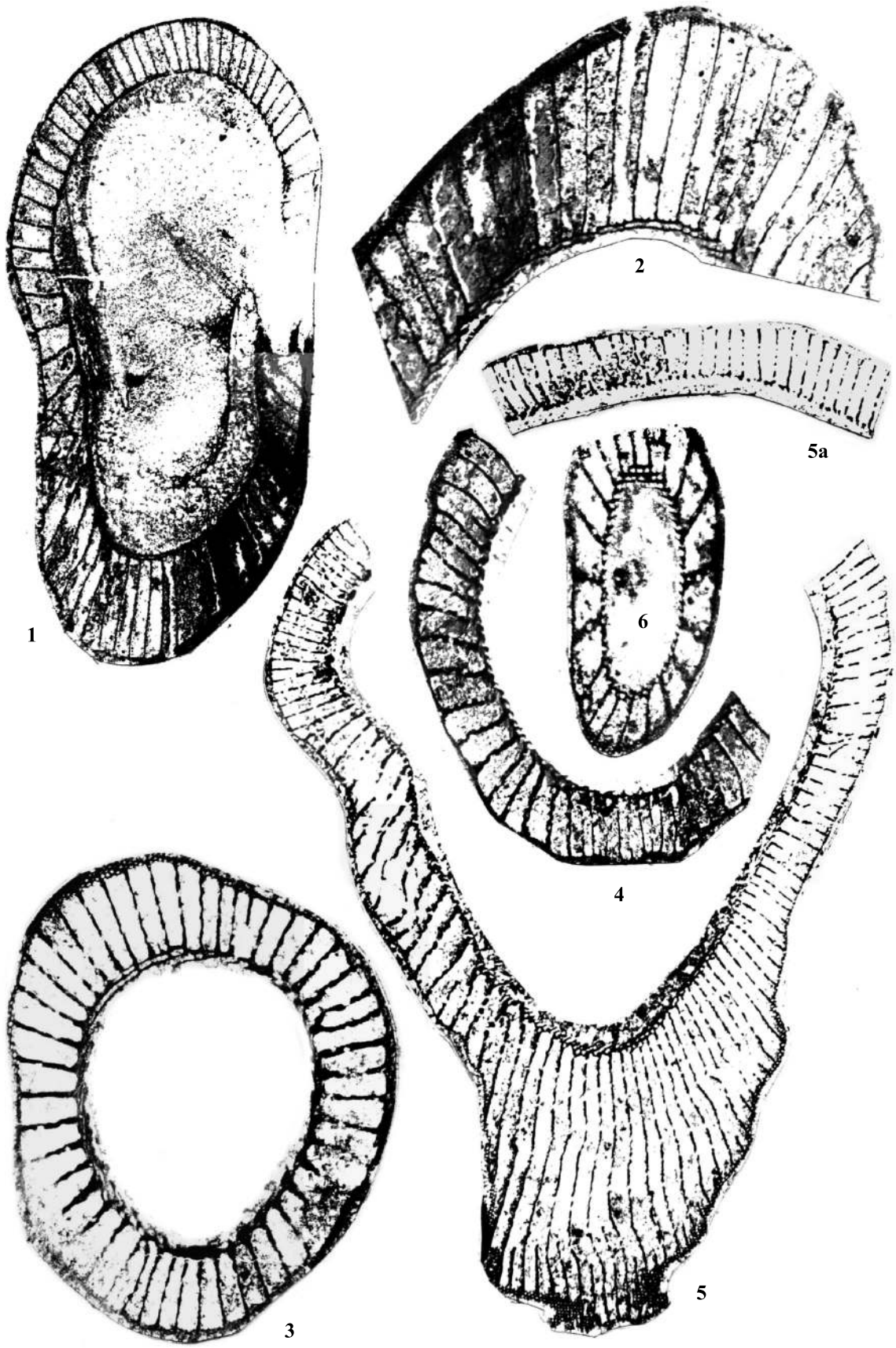


Таблица 10

Фиг. 1, 2. *Thalamocyathus teniumurus* Kotelnikov sp. n. 1 – экз. № 12890/63, ЦНИГР музей; косопродольное сечение кубка, ×6,5; голотип; шл. 207-2-12д, экз. 2, коллекция Д.В. Котельникова, 1989; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир; ильчирская свита, пачка 4, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; атдабанский ярус, верхний подъярус; 2 – экз. № 12890/64, ЦНИГР музей; неполное поперечное сечение кубка, ×7; шл. 218-20в, экз. 1, коллекция Д.В. Котельникова, 1989; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Левый Теректыг-Хем; ильчирская свита, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; атдабанский ярус, верхний подъярус.

Фиг. 3. *Morenicyathus vladislavi* Kotelnikov sp. n. Экз. № 12890/65, ЦНИГР музей; косопродольное сечение кубка, ×10; голотип; шл. 218-6а, экз. 1, коллекция Д.В. Котельникова, 1989; там же.

Фиг. 4. *Gordonicyathus howelli* (Vologdin, 1940). Экз. № 12890/66, ЦНИГР музей; косопоперечное сечение мелкого кубка, ×9; шл. 226-22-6в, экз. 6, коллекция Д.В. Котельникова, 1990; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; ильчирская свита, пачка 4, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; атдабанский ярус, верхний подъярус.

Фиг. 5, 6. *Thalamocyathus* sp. Экз. № 12890/67, ЦНИГР музей; фрагмент поперечного сечения кубка, ×8,5; шл. 213-3-5г, экз. 9, коллекция Д.В. Котельникова; Центральная Тыва, гора Хаиракан; баянкольская свита, верхняя подсвита, базаихский надгоризонт, зона Gordonicyathus howelli; атдабанский ярус, нижний подъярус; 6 – экз. № 12890/68, ЦНИГР музей; часть косопоперечного сечения кубка, ×10; шл. 207-2-12, экз. 18, коллекция Д.В. Котельникова; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир, ильчирская свита, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; атдабанский ярус, верхний подъярус.

Фиг. 7. *Taylorcyathus* sp. Экз. № 12890/69, ЦНИГР музей; фрагмент продольного сечения кубка, ×7,5; шл. 218-83, экз. 2, коллекция Д.В. Котельникова, 1989; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Левый Теректыг-Хем; ильчирская свита, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; атдабанский ярус, верхний подъярус.

Таблица 10

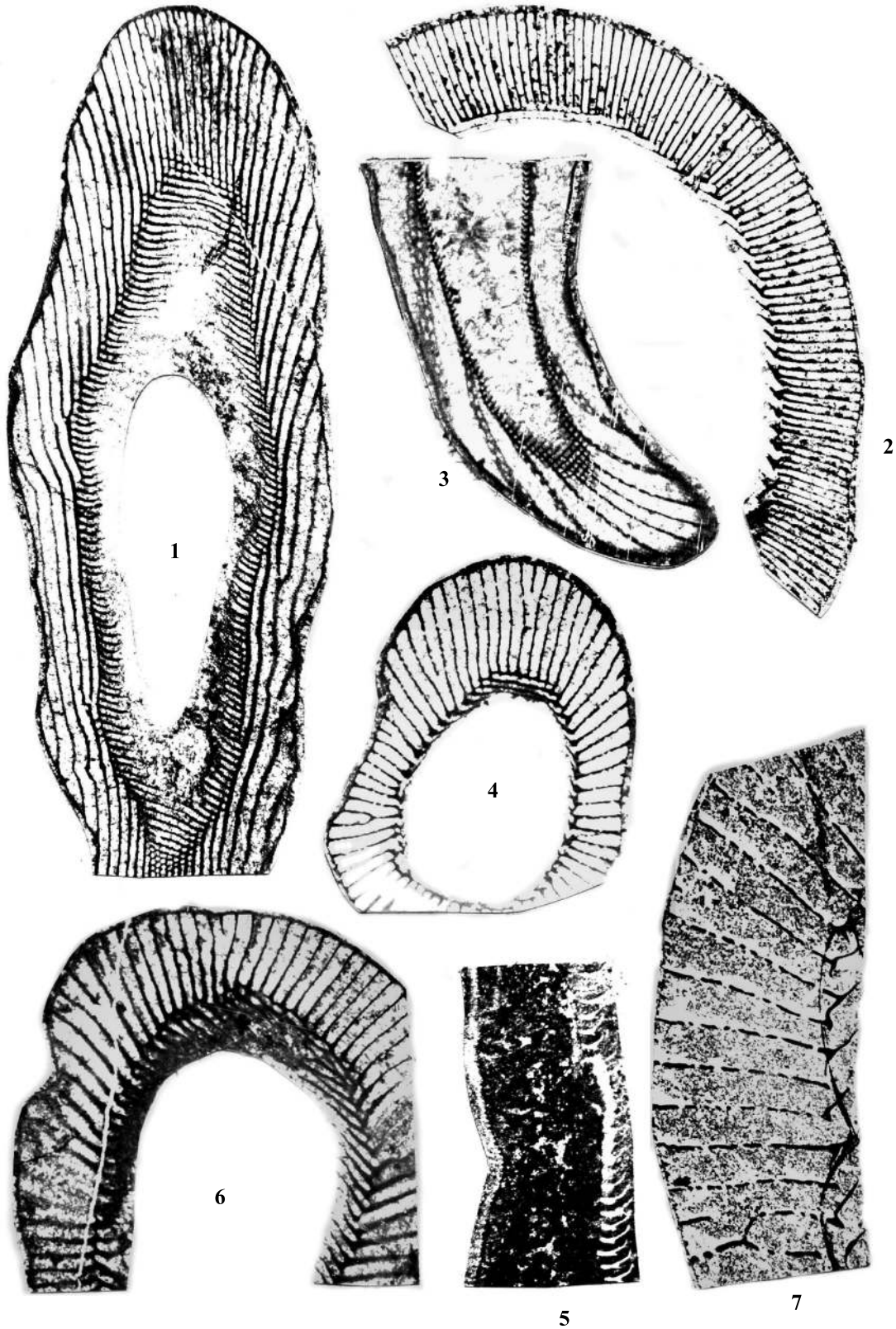


Таблица 11

Фиг. 1. *Cyathocricus vladimirskii* (Zhuravleva, 1967). Экз. № 12890/70, ЦНИГР музей; косопоперечное сечение кубка, ×10; шл. 5097-б, экз. 1, коллекция Д.В. Осадчей, 1971; Центральная Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, междуречье Эжим – Баян-Кол, урочище Узун-Саир, лог Извилистый; баянкольская свита, верхняя подсвита, камешковский горизонт; атдабанский ярус, верхний подъярус, зона Cyathocricus vladimirskii.

Фиг. 2. *Tennericyathus* ex gr. *latus* (Osadchaja, 1973). Экз. № 12890/71, ЦНИГР музей; часть поперечного сечения кубка, ×10; шл. 5093-1-9, экз. 5, коллекция Д.В. Осадчей; там же.

Фиг. 3, 4. *Gordonicyathus kuznetsovi* (Vologdin, 1940). 3 – экз. № 12890/72, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×10; шл. 5095-5-6, экз. 2, коллекция Д.В. Осадчей, 1971; там же; 4 – экз. № 12890/73, ЦНИГР музей; косопродольное сечение кубка, ×10; шл. 5097-5-6, экз. 1, коллекция Д.В. Осадчей, 1971; там же.

Фиг. 5. *Iltschiricyathus iltschiricus* Kotelnikov gen et sp. n. Экз. № 12890/74, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×8, голотип; шл. 207-2-12д, экз. 10, коллекция Д.В. Котельникова, 1989; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир; ильчирская свита, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus, атдабанский ярус, верхний подъярус.

Фиг. 6. *Compositocyathus shiveligensis* Zhuravleva et Tokarev sp. n. Экз. № 12890/71, ЦНИГР музей; косопродольное сечение кубка, ×6; шл. 207-2-12в, экз. 1, коллекция Д.В. Котельникова; там же.

Таблица 11

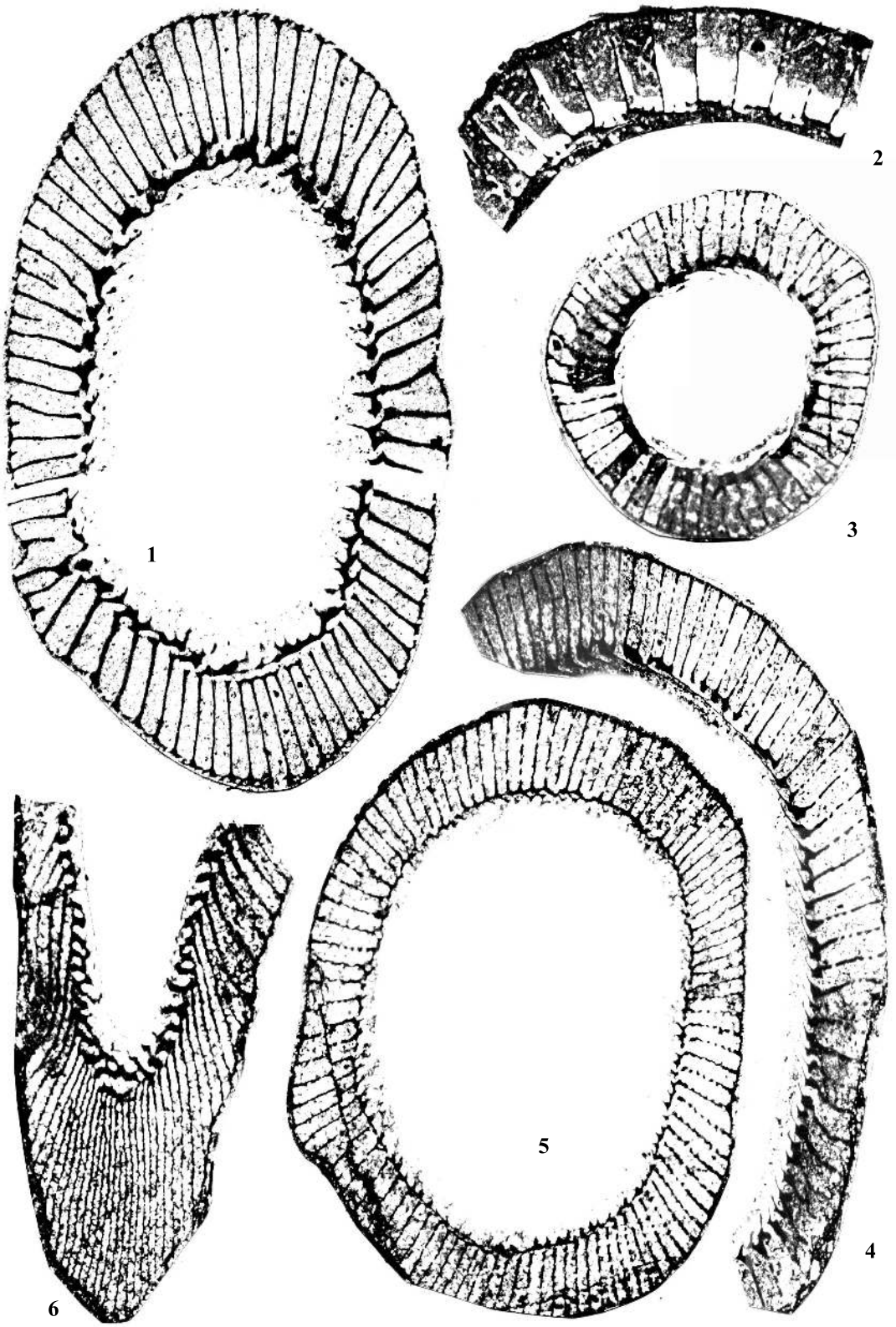


Таблица 12

Фиг. 1–3. *Morenicyathus vladislavi* Kotelnikov sp. n.; 1 – экз. № 12890/76, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×12, голотип; шл. 218-6г, экз. 1, коллекция Д.В. Котельникова; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Левый Теректыг-Хем; ильчирская свита, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; атдабанский ярус, верхний подъярус; 2 – экз. № 12890/77, ЦНИГР музей; продольное сечение кубка, ×10; шл. 218-6а, экз. 1, 1989; там же; 3 – экз. № 12890/78, ЦНИГР музей; неполное поперечное сечение кубка, ×25, шл. 218-83, экз. 6, 1989; там же.

Фиг. 4–6. *Frinalicyathus ladae* (Osadchaja, 1979). 4 – экз. № 12890/79, ЦНИГР музей; косопоперечное сечение кубка, ×5,5; шл. 208-16-1-2а, экз. 1, коллекция Д.В. Котельникова; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир; ильчирская свита, базаихский надгоризонт, зона Gordonicyathus howelli; атдабанский ярус, нижний подъярус; 5 – экз. № 12890/80, ЦНИГР музей; часть косопродольного сечения внутренней стенки кубка, ×6; шл. 208-16-1-2в, экз. 16, коллекция Д.В. Котельникова; там же; 5а, б – экз. № 12890/80а, б, ЦНИГР музей; части продольного сечения того же кубка, ×6; шл. 208-16-1-2в, экз. 16, коллекция Д.В. Котельникова; там же; 6 – экз. № 12890/81, ЦНИГР музей; неполное поперечное сечение кубка, ×10, шл. 218-14б, экз. 1, коллекция Д.В. Котельникова; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Левый Теректыг-Хем; ильчирская свита, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; атдабанский ярус, верхний подъярус.

Таблица 12

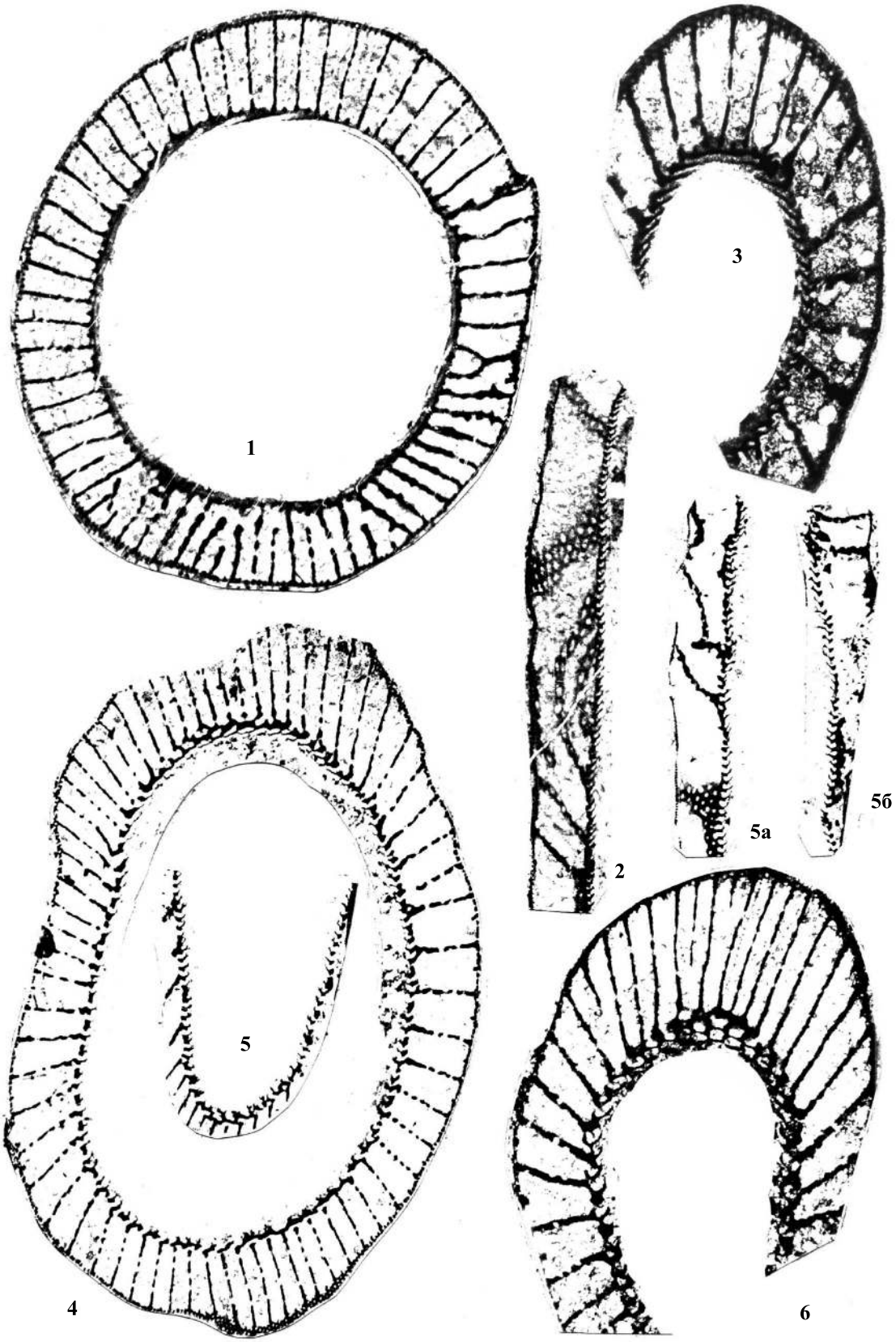


Таблица 13

Фиг. 1. *Inessocyathus pseudotichus* (Vologdin, 1940). Экз. № 12890/82, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×6; шл. 220-1-2а, экз. 6, коллекция Д.В. Котельникова; Центральная Тыва, гора Хаиракан, северный склон, баянкольская свита, верхняя подсвита, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; атдабанский ярус, верхний подъярус.

Фиг. 2. *Inessocyathus regularis* (Vologdin, 1940). Экз. № 12890/83, ЦНИГР музей; фрагмент поперечного сечения кубка, ×6; шл. 9075-3-8д, экз. 1, коллекция Д.В. Осадчей; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; ильчирская свита, пачка 3, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус, нижний подъярус.

Фиг. 3. *Carpicyathus singularis* Kotelnikov, 1995. Экз. № 12890/7, ЦНИГР музей; часть поперечного сечения кубка, ×13; шл. 9075-2-7д, экз. 1, коллекция Д.В. Осадчей; там же.

Фиг. 4–7. *Carpicyathus* sp. 4 – экз. № 12890/84, ЦНИГР музей; часть поперечного сечения кубка, ×11; экз. 4, коллекция Д.В. Осадчей; там же; 5 – экз. № 12890/85, ЦНИГР музей; часть поперечного сечения очень крупного кубка, ×3; коллекция Д.В. Осадчей; там же; 6 – экз. № 12890/86, ЦНИГР музей; фрагмент поперечного сечения кубка, ×14,5; коллекция Д.В. Котельникова; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир; ильчирская свита, базаихский надгоризонт, зона Gordonicyathus gerassimovensis; атдабанский ярус; 7 – экз. № 12890/87, ЦНИГР музей; часть поперечного сечения кубка, ×4,5; экз. 7, коллекция Д.В. Котельникова; там же.

Фиг. 8. *Degeletticyathus* ex gr. *dolmatovi* Jasmir, 1975. Экз. № 12890/88, ЦНИГР музей; часть поперечного сечения кубка, ×10; шл. 208-7-18, экз. 1, коллекция Д.В. Котельникова; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир; ильчирская свита, пачка 3, базаихский надгоризонт, зона Gordonicyathus howelli; атдабанский ярус, нижний подъярус.

Таблица 13

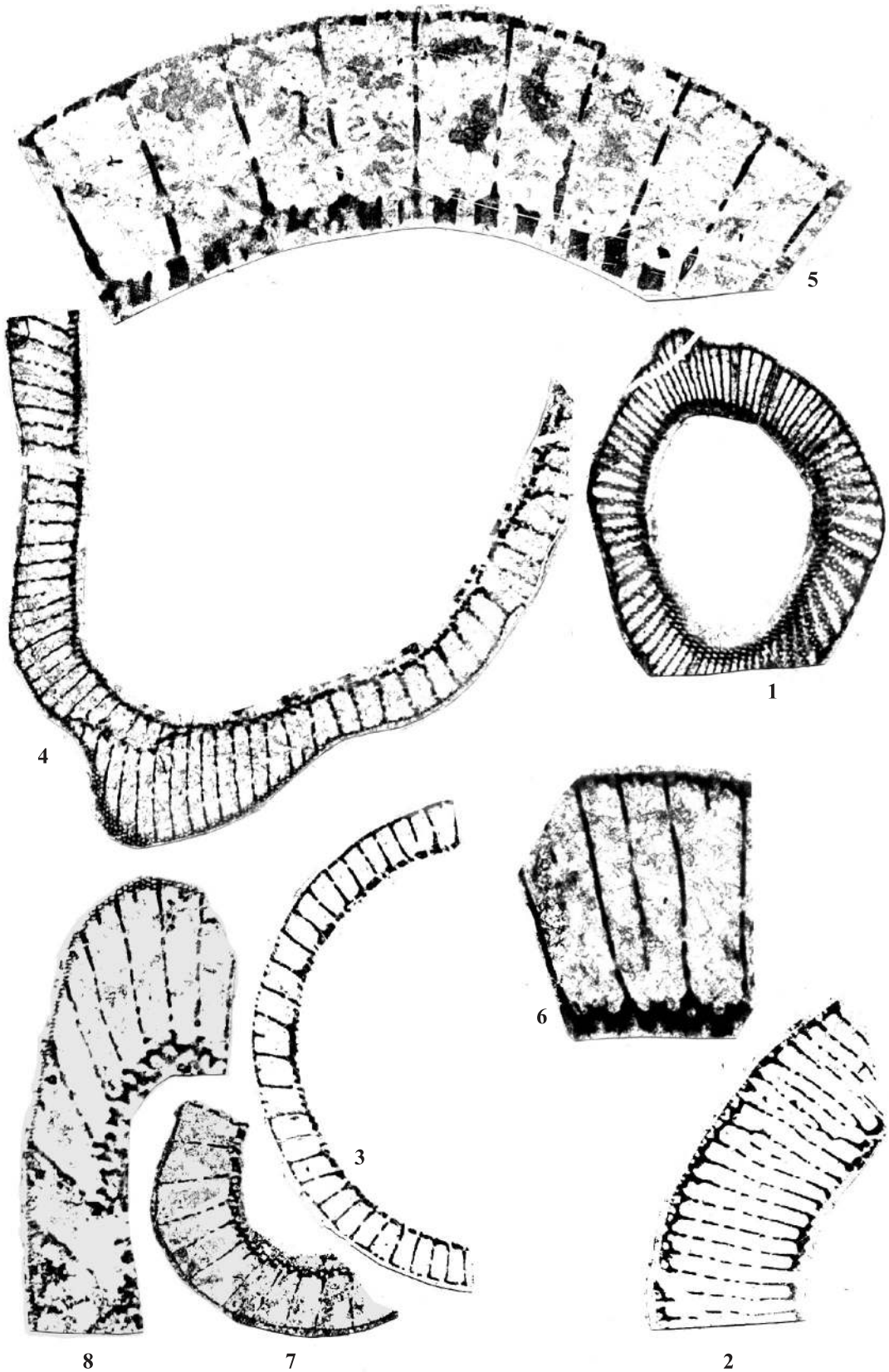


Таблица 14

Фиг. 1. *Degeletticyathus bucharovi* Kotelnikov, 1995. Экз. № 12890/5, ЦНИГР музей; часть поперечного сечения кубка, ×15; шл. 9075-1-1б, экз. 1, коллекция Д.В. Осадчей; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; ильчирская свита, пачка 3, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус, нижний подъярус.

Фиг. 2, 3. *Degeletticyathus postremus* Kotelnikov, 1995. 2 – экз. № 12890/6, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×15; шл. 9075-2-6, экз. 1; 1983; там же; 3 – экз. № 12890/6а, ЦНИГР музей; часть поперечного сечения кубка, ×15, шл. 9075-1-5а, экз. 5; 1983; там же.

Фиг. 4. *Degeletticyathus inmultus* Kotelnikov sp. n. Экз. № 12890/91, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×6; голотип; шл. 9075-2-5, экз. 1, коллекция Д.В. Осадчей; там же.

Фиг. 5. *Degeletticyathus* sp. I. Экз. № 12890/6а, ЦНИГР музей; часть косопродольного сечения кубка, ×8; шл. 9075-2, экз. 1; 1983; там же.

Фиг. 6. *Degeletticyathus alexandri* Osadchaja sp. n. Экз. № 12890/93, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×7; голотип; шл. 542-4-1(1), экз. 1, коллекция Н.М. Задорожной; Центральная Тыва, руч. Баян-Кол; баянкольская свита, нижняя подсвита; возраст тот же.

Фиг. 7. *Degeletticyathus* sp. II. Экз. № 12890/94, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×11; шл. 213-3-19, экз. 1, коллекция Д.В. Котельникова; Центральная Тыва, гора Хаиракан; баянкольская свита, верхняя подсвита, пачка 3, базаихский надгоризонт, зона Gordonicyathus howelli; атдабанский ярус, нижний подъярус.

Фиг. 8, 9 *Degeletticyathus* ex gr. *uldzuituicus* Jasmir, 1975. 8 – экз. № 12890/95, ЦНИГР музей; часть поперечного сечения кубка, ×6; шл. 207-2-12а, экз. 1, коллекция Д.В. Котельникова; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир; ильчирская свита, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; атдабанский ярус, верхний подъярус; 9 – экз. № 12890/96, ЦНИГР музей; часть поперечного сечение кубка, ×6; шл. 5094-1-9, экз. 1, коллекция Д.В. Осадчей; Центральная Тыва, междуречье Эжим – Баян-Кол, урочище Узун-Саир, лог Извилистый; баянкольская свита, верхняя подсвита, камешковский горизонт, зона Cyathocricus vladimirskii; атдабанский ярус, верхний подъярус.

Таблица 14

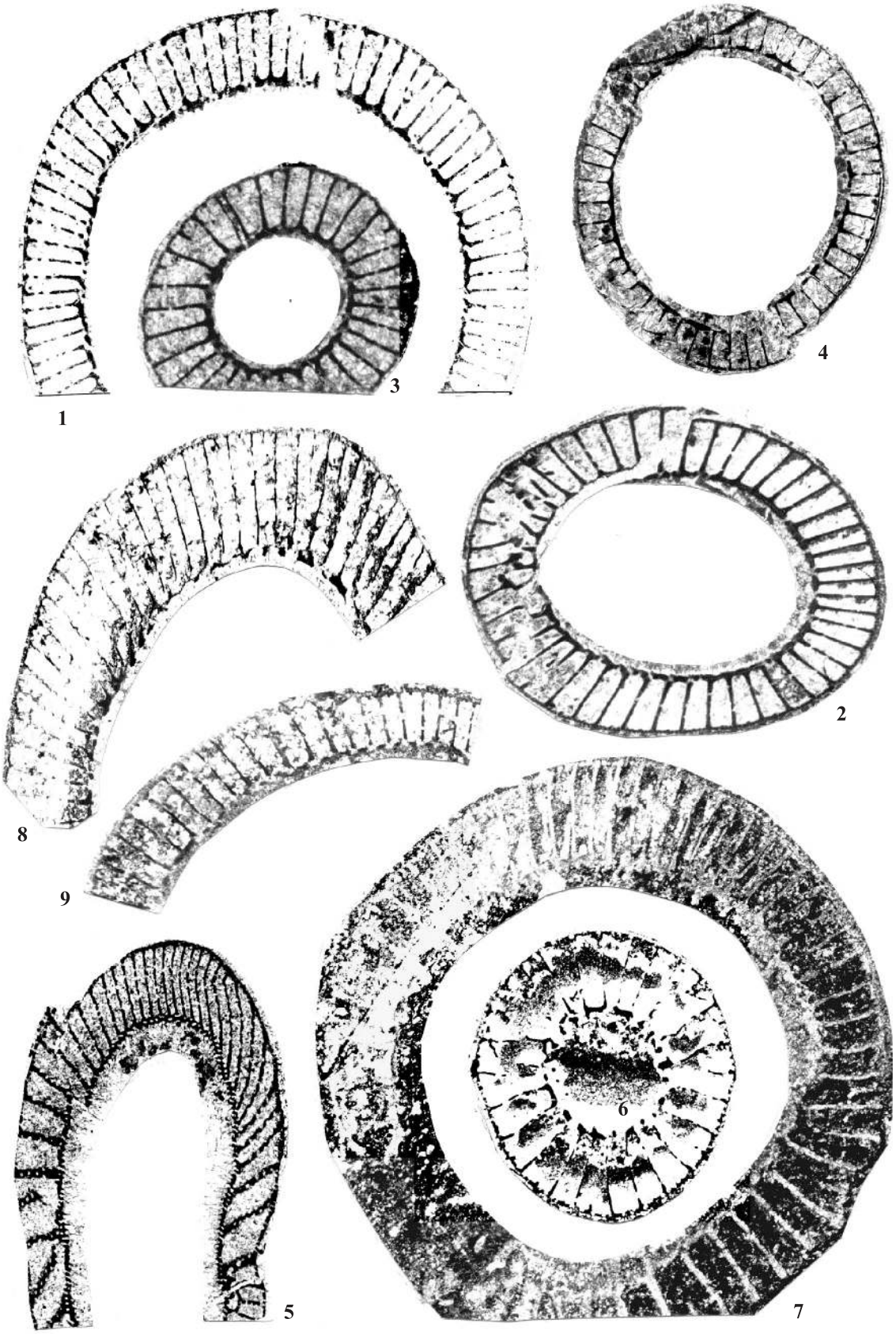


Таблица 15

Фиг. 1. *Formosocyathus spinosus* (Osadchaya et Ganachkova, 1986). Экз. № 12890/97, ЦНИГР музей; часть поперечного сечения кубка, ×11; шл. 218-29а, экз. 1, коллекция Д.В. Котельникова; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Левый Теректыг-Хем; ильчирская свита, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; атдабанский ярус, верхний подъярус.

Фиг. 2. *Formosocyathus obrutshevi* (Vologdin, 1940). Экз. № 12890/98, ЦНИГР музей; фрагмент косопоперечного сечения кубка, ×10; шл. 208-16-1-2а, экз. 20, коллекция Д.В. Котельникова; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир; ильчирская свита, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosyon radiates; атдабанский ярус, нижний подъярус.

Фиг. 3, 4. *Formosocyathus tugarinovi* (Vologdin, 1940). 3 – экз. № 12890/99, ЦНИГР музей; косопродольное сечение кубка, ×7; шл. 226-22-2в, экз. 7, коллекция Д.В. Котельникова; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; ильчирская свита, пачка 4, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; атдабанский ярус, верхний подъярус; 4 – экз. № 12890/100, ЦНИГР музей; тангенциальное сечение внутренней стенки, ×9; шл. 208-4-3, экз. 1, коллекция Д.В. Котельникова; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир; ильчирская свита, пачка 2, базаихский надгоризонт, зона Gordonicyathus howelli; атдабанский ярус, нижний подъярус.

Фиг. 5. *Irinaecyathus optimus* Osadchaja, 1974. Экз. № 12890/101, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×18; шл. 226-22-16а, экз. 1, коллекция Д.В. Котельникова; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; ильчирская свита, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; атдабанский ярус, верхний подъярус.

Фиг. 6, 7. *Baikalocyathus rossicus* (Zhuravleva, 1960). 6 – экз. № 12890/102, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×6; шл. 220-1-2б, экз. 2, коллекция Д.В. Котельникова; Центральная Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, гора Хаиракан, северный склон; баянкольская свита, верхняя подсвита, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; атдабанский ярус, верхний подъярус; 7 – экз. № 12890/103, ЦНИГР музей; часть косопродольного сечения кубка, ×5; шл. 220-1-4а, экз. 3, коллекция Д.В. Котельникова, 1990; там же.

Таблица 15

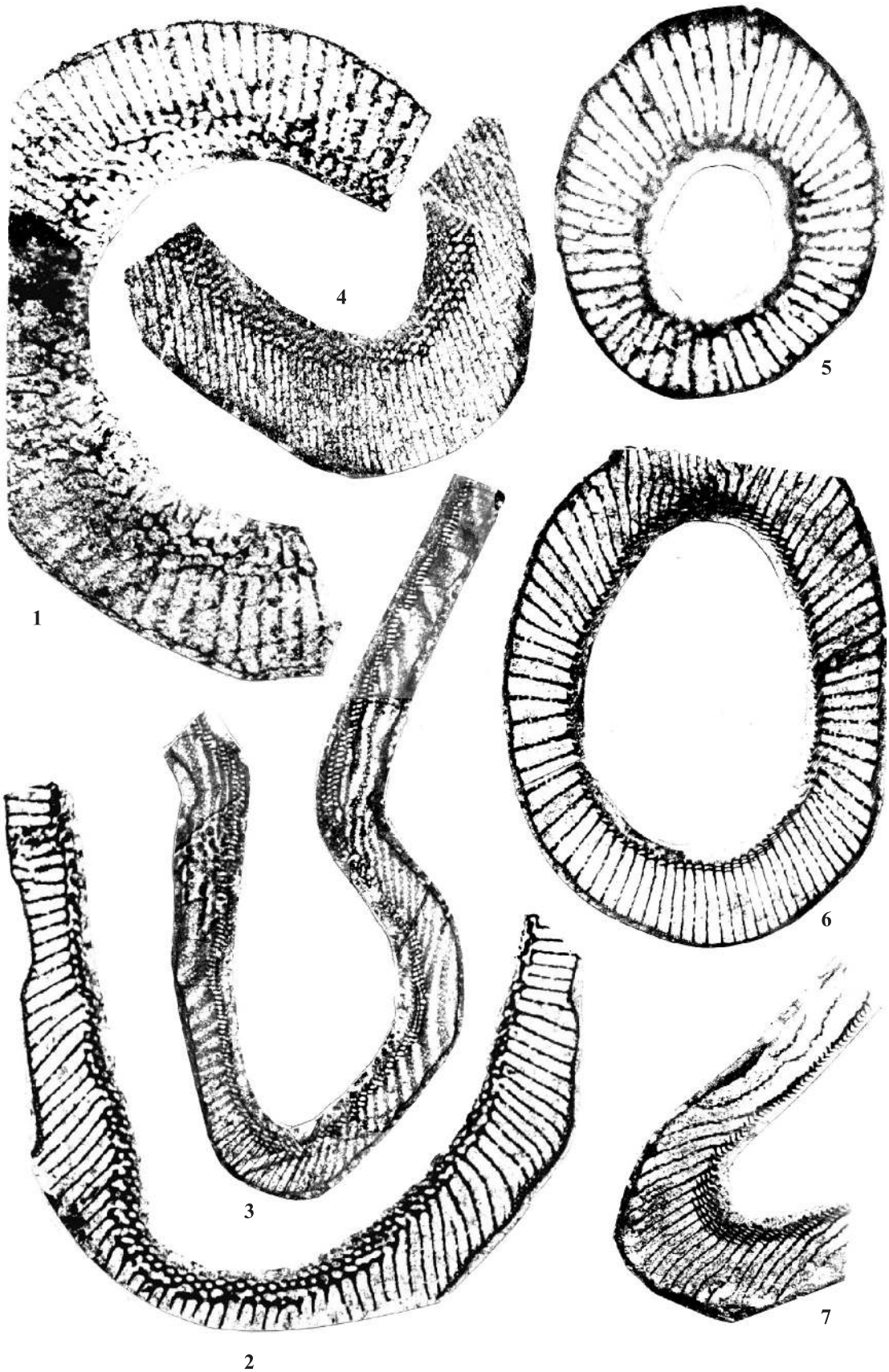


Таблица 16

Фиг. 1–3. *Pretiosocyathus sergunenkovi* Kotelnikov, 1995. 1 – экз. № 12890/8, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×11; шл. 9075-2-4, экз. 1, коллекция Д.В. Осадчей; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; ильчирская свита, пачка 3, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус, нижний подъярус; 2 – экз. № 12890/104, ЦНИГР музей; косопродольное сечение кубка, ×11; шл. 9075-2-7г, экз. 1; 1983; там же; 2а – экз. № 12890/105, ЦНИГР музей; фрагмент тангенциального сечения наружной стенки, ×20; шл. 9075-1-3а, экз. 5, коллекция Д.В. Осадчей; там же; 2б – фрагмент строения интерваллюма и наружной стенки того же кубка, ×20; там же; 3 – экз. № 12890/106, ЦНИГР музей; поперечное сечение мелкого кубка, ×11, шл. 9075-2-7а, экз. 1; 1983; там же.

Фиг. 4. *Bipallicyathus manifestus* A. Zhuravlev, 1982. Экз. № 12890/107, ЦНИГР музей; фрагмент косопродольного сечения кубка, ×6; шл. 9075-3-9к, экз. 1, коллекция Д.В. Осадчей; там же.

Фиг. 5, 6. *Pretiosocyathus toltschiensis* (Osadchaja, 1979). 5 – экз. № 12890/108, ЦНИГР музей; неполное поперечное сечение кубка, ×5,5; шл. 226-6а-7а, экз. 1, коллекция Д.В. Котельникова; там же; 5а – фрагмент поперечного сечения того же кубка при большем увеличении, ×11; там же; 6 – экз. № 12890/109, ЦНИГР музей; неполное поперечное сечение кубка, ×5, шл. 21-8, экз. 1, коллекция Д.В. Осадчей; Центральная Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, руч. Баян-Кол; баянкольская свита, нижняя подсвита; возраст тот же; 6а – фрагмент строения интерваллюма той же формы (в том же щлифе) при большем увеличении, ×10; там же.

Фиг. 7. *Robertocyathus* sp. Экз. № 12890/110, ЦНИГР музей; часть поперечного сечения кубка, ×5,6; голотип; шл. 9044-12-7(2), экз. 1, коллекция Д.В. Осадчей; там же.

Таблица 16

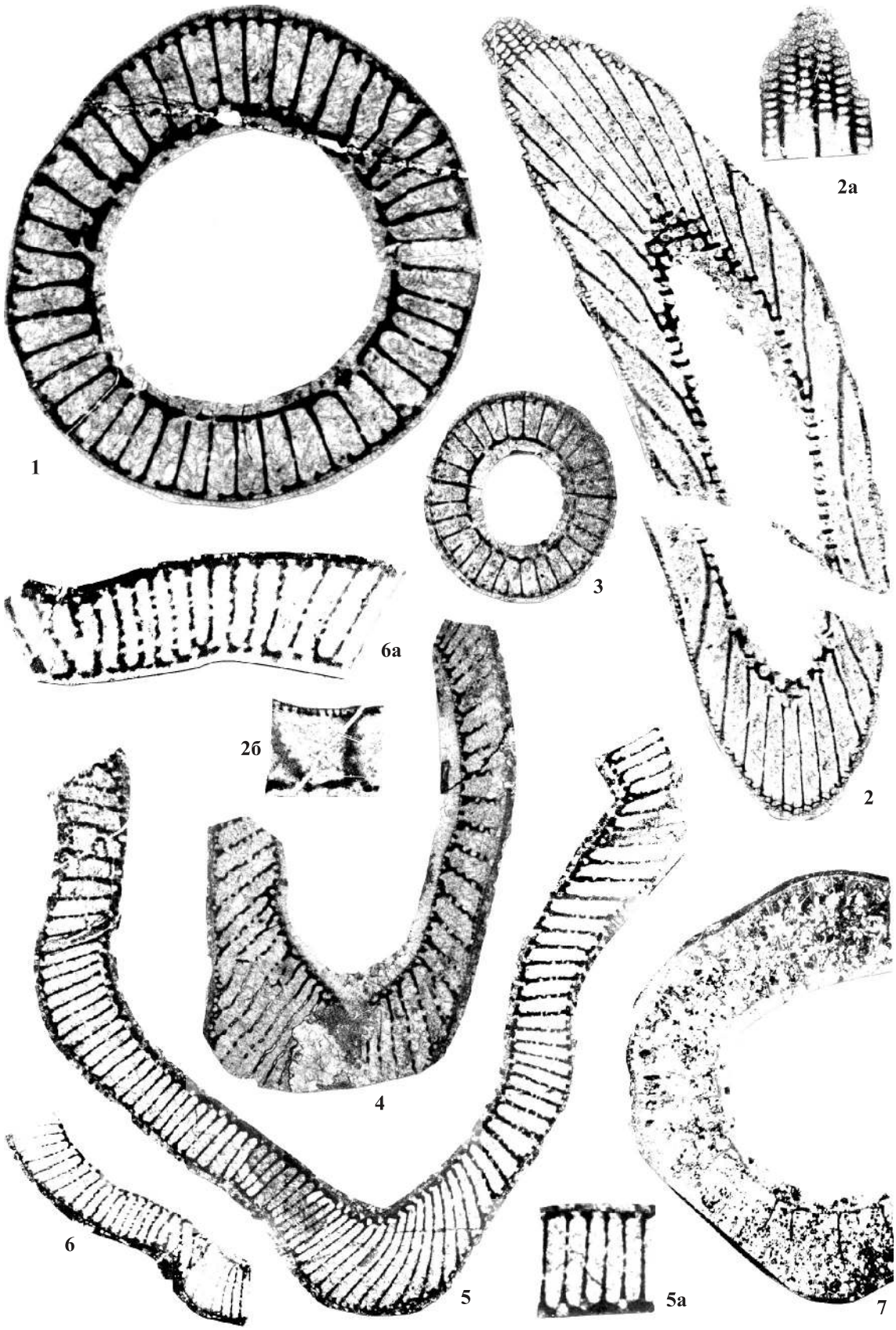


Таблица 17

Фиг. 1. *Jakutocarinus splendidus* Kotelnikov, 1995. Экз. № 12890/10, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×10; шл. 9075-2-15а, экз. 2, коллекция Д.В. Осадчей; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; ильчирская свита, пачка 3, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус, нижний подъярус.

Фиг. 2–4. *Torosocyathella osadchajae* Kotelnikov, 1995. 2 – экз. № 12890/9, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×16; шл. 9075-1-7, экз. 9, коллекция Д.В. Осадчей; там же; 3 – экз. № 12890/111, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×21; шл. 226-6а-2, экз. 17, коллекция Д.В. Котельникова; там же; 4 – экз. № 12890/112, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×19; шл. 226-7а-5а, экз. 18; там же.

Фиг. 5, 6. *Sclerocyathus* ex gr. *floridus* (Voronin, 1982). 5 – экз. № 12890/113, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×11; шл. 9075-1-3а, экз. 9; там же; 6 – экз. № 12890/114, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×6,5; шл. 9075-2-13г, экз. 1; там же.

Фиг. 7. *Tumulocyathus* sp. экз. № 12890/115, ЦНИГР музей; косопоперечное сечение кубка, ×16; шл. 221-4-18а, экз. 1, коллекция Д.В. Котельникова; Тыва, бассейн р. Улуг-О, месторождение Кызыл-Таштыг; сыынакская свита, пачка 2, из известняков базальных туфоконгломератов; базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус, нижний подъярус.

Таблица 17

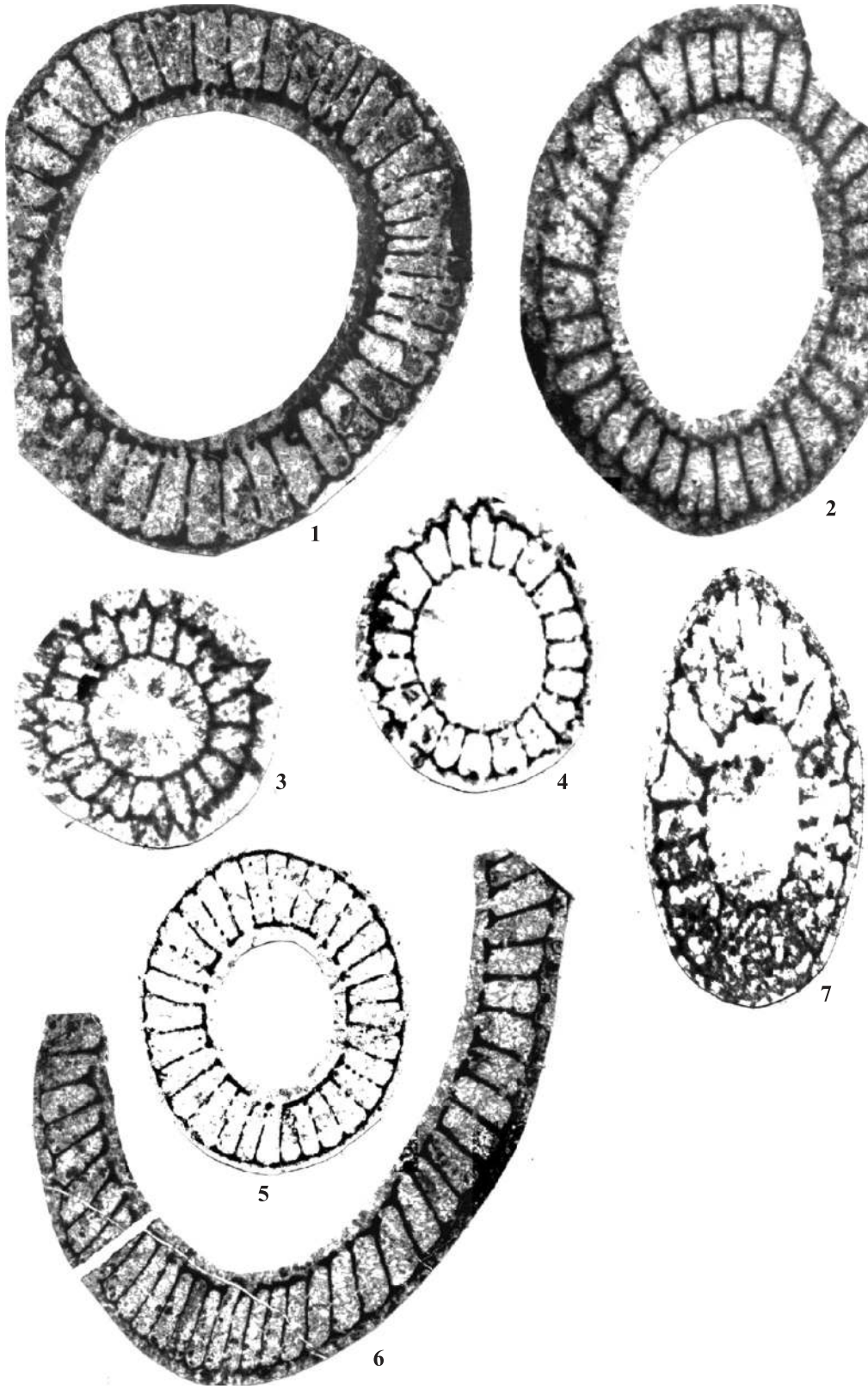


Таблица 18

Фиг. 1, 2. *Erismacoscinus nataliae* Osadchaja, 1997. 1 – экз. № 12890/117, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×12; шл. 226-22-7а, экз. 5, коллекция Д.В. Котельникова; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; ильчирская свита, пачка 4, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; атдабанский ярус, верхний подъярус; 2 – экз. № 12890/118, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×10; шл. 208-16 -1-2а, экз. 27, коллекция Д.В. Котельникова; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир; ильчирская свита, пачка 4, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус, нижний подъярус.

Фиг. 3. *Erismacoscinus* sp. Экз. № 12890/119, ЦНИГР музей; неполное косое сечение кубка, ×8; шл. 208-16-1-2б, экз. 1; там же.

Фиг. 4, 5. *Coscinocyathus flexibilis* Vologdin, 1940. 4 – экз. № 12890/120, ЦНИГР музей; неполное скошенное сечение кубка, ×6; шл. 221-4-48, экз. 3, коллекция Д.В. Котельникова; Тыва, бассейн р. Улуг-О, месторождение Кызыл-Таштыг; сыынакская свита, пачка 2, из известняков базальных туфоконгломератов; базаихский надгоризонт, слои с *Rotundocyathus monokensis – Cambrocyathellus neiburgianus*; атдабанский ярус, нижний подъярус; 5 – экз. № 12890/121, ЦНИГР музей; часть косопоперечного сечения кубка, ×6; шл. 221-15-2, экз., коллекция Д.В. Котельникова; там же.

Фиг. 6, 7. *Erismacoscinus subtilis* (Vologdin, 1940). 6 – экз. № 12890/122, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×7; шл. 542-4-1(1); экз. 2, коллекция Н.М. Задорожной; Центральная Тыва, руч. Баян-Кол; баянкольская свита, нижняя подсвита; базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус, нижний подъярус; 7 – экз. № 12890/122а, ЦНИГР музей; часть поперечного сечения кубка, ×7, шлиф тот же; экз. 3; там же.

Фиг. 8, 9. *Coscinocyathus simplex* Vologdin, 1931. 8 – экз. № 12890/123, ЦНИГР музей; косопродольное сечение кубка, ×7,5; шл. 9044-8-4, экз. 1, коллекция Д.В. Осадчей; там же; 9 – экз. № 12890/123а, ЦНИГР музей; косопоперечное сечение кубка, ×7; шл. 9053-6, экз. 1, коллекция Д.В. Осадчей; там же.

Фиг. 10, 11. *Asterocyathus densus* Vologdin, 1940. 10 – экз. № 12890/124, ЦНИГР музей; часть поперечного сечения кубка, ×5; шл. 2230-10-5а, экз. 1, коллекция Д.В. Котельникова; Тыва, бассейн р. Улуг-О, месторождение Кызыл-Таштыг, междуречье Ак-Суг – Ак-Хем, из биогермов туматтайгинской свиты; пачка 2, базаихский надгоризонт, слои с *Nochoroicyathus – Dokidocyathus subregularis*; атдабанский ярус, нижний подъярус; 11 – экз. № 12890/124а, ЦНИГР музей; часть косопродольного сечения кубка, ×5; шлиф тот же, экз. 4; там же.

Таблица 18

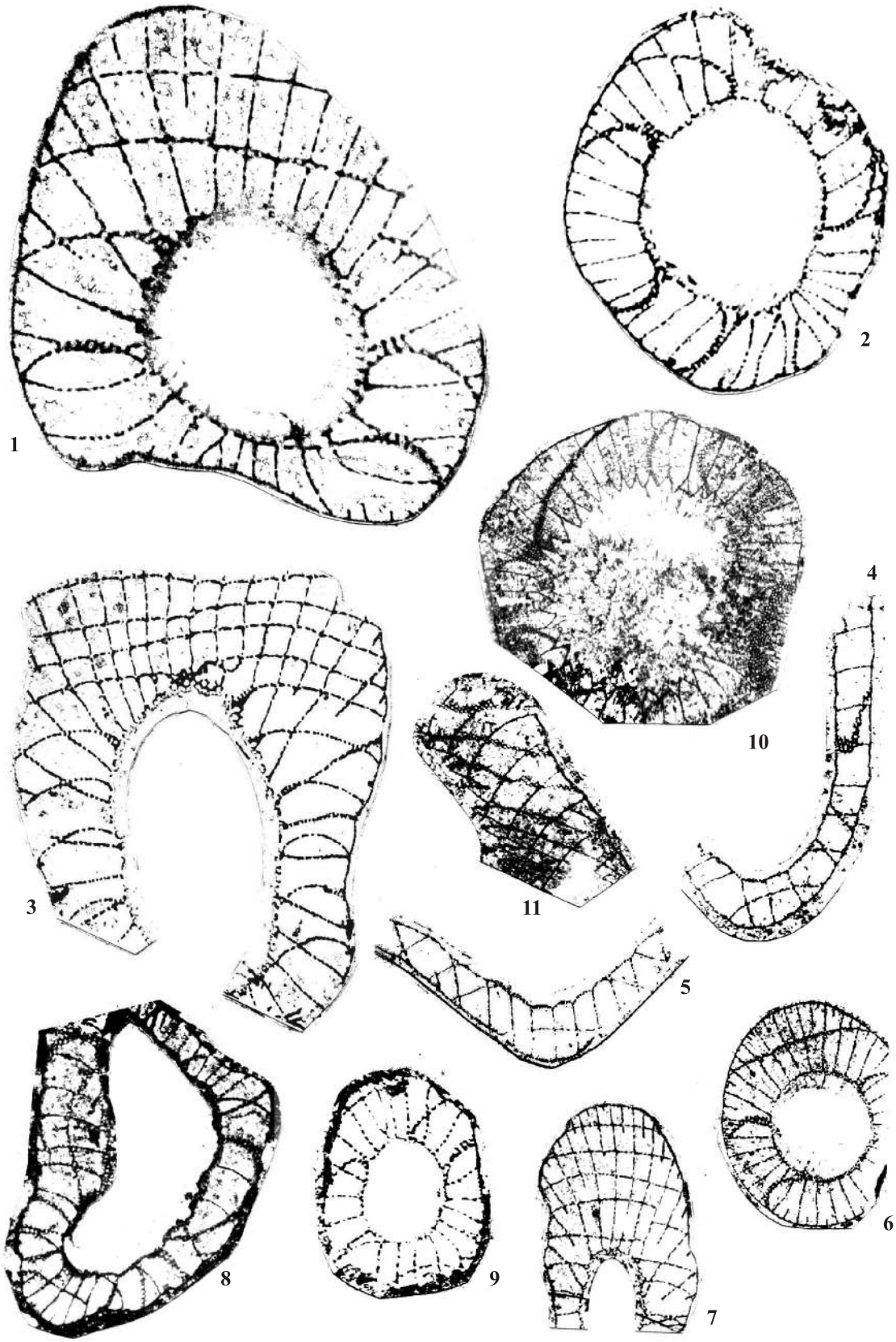


Таблица 19

Фиг. 1. *Erismacoscinus stepanovi* (Osadchaja et Ganachkova, 1986). Экз. № 12890/125, ЦНИГР музей; косопоперечное сечение кубка, ×7,5; шл. 208-7-15а, экз. 1, коллекция Д.В. Котельникова; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир; ильчирская свита, камешковский горизонт; зона Nalivkinicyathus cyroflexus; атдабанский ярус.

Фиг. 2, 3. *Erismacoscinus dgadanensis* (Vologdin, 1940). 2 – экз. № 12890/126, ЦНИГР музей; часть поперечного сечения кубка, ×10,5; шл. 213-3-3, экз. 1, коллекция Д.В. Котельникова; Центральная Тыва, бассейн Хаиракан, северный склон; баянкольская свита, верхняя подсвита, пачка 3; возраст тот же; 3 – экз. № 12890/127, ЦНИГР музей; часть поперечного сечения кубка, ×11; шл. 218-30, экз. 1, коллекция Д.В. Котельникова; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Левый Теректыг-Хем; ильчирская свита, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; атдабанский ярус, верхний подъярус.

Фиг. 4. *Erismacoscinus bystrovi* (Osadchaja et Ganachkova, 1986). Экз. № 12890/128, ЦНИГР музей; косопродольное сечение кубка, ×6, шл. 218-5в, экз. 5, коллекция Д.В. Котельникова; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Левый Теректыг-Хем; ильчирская свита, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; атдабанский ярус, верхний подъярус.

Таблица 19

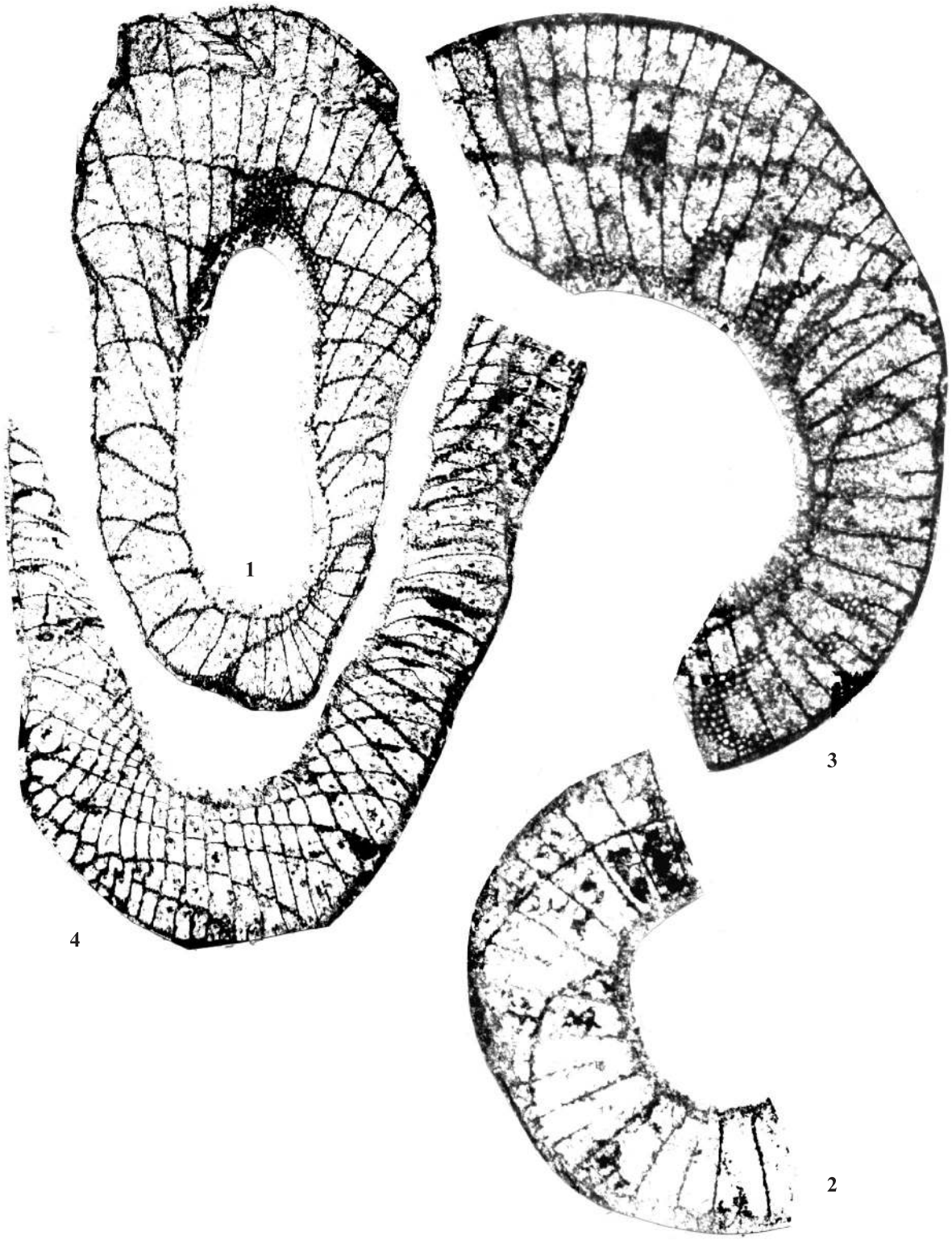


Таблица 20

Фиг. 1, 2. *Alataucyathus bajancolicus* Kotelnikov sp. n. 1 – экз. № 12890/132, ЦНИГР музей; часть поперечного сечения кубка, ×7,5; голотип; шл. 542-4-1, экз. 1, коллекция Н.М. Задорожной, 1958; Центральная Тыва, руч. Баян-Кол; баянкольская свита, нижняя подсвита; базаихский надгоризонт, зона Nohoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус, нижний подъярус; 2 – экз. № 12890/132а, ЦНИГР музей; часть косопоперечного сечения кубка, ×7; шл. 542-4-7; экз. 1, коллекция Н.М. Задорожной; там же.

Фиг. 3, 3а. *Alataucyathus magnus* Kotelnikov sp. n. 3 – экз. № 12890/133, ЦНИГР музей; часть поперечного сечения кубка, ×5; голотип; шл. 9075-2-4, экз. 2, коллекция Д.В. Осадчей; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; ильчирская свита, пачка 3, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус, нижний подъярус; 3а – часть поперечного сечения того же кубка, ×5; там же.

Фиг. 4, 5, 5а. *Alataucyathus* sp. 4 – экз. № 12890/134, ЦНИГР музей; часть поперечного сечения кубка, ×7; шл. 226-22-16б, экз. 3, коллекция Д.В. Котельникова; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; ильчирская свита, пачка 4, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; атдабанский ярус, верхний подъярус; 5 – экз. № 12890/135, ЦНИГР музей; часть продольного сечения кубка, ×4,5; шл. 226-22-18а, экз. 2; 5а – фрагмент внутренней стенки того же кубка, ×4,5; шлиф тот же; там же.

Фиг. 6. *Alataucyathus* ex gr. *jaroschevitschi* Zhuravleva, 1955. Экз. № 12890/136, ЦНИГР музей; продольное сечение кубка, ×12,5; шл. 218-30г, экз. 23, коллекция Д.В. Котельникова; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Левый Теректыг-Хем; ильчирская свита, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; атдабанский ярус, верхний подъярус.

Таблица 20

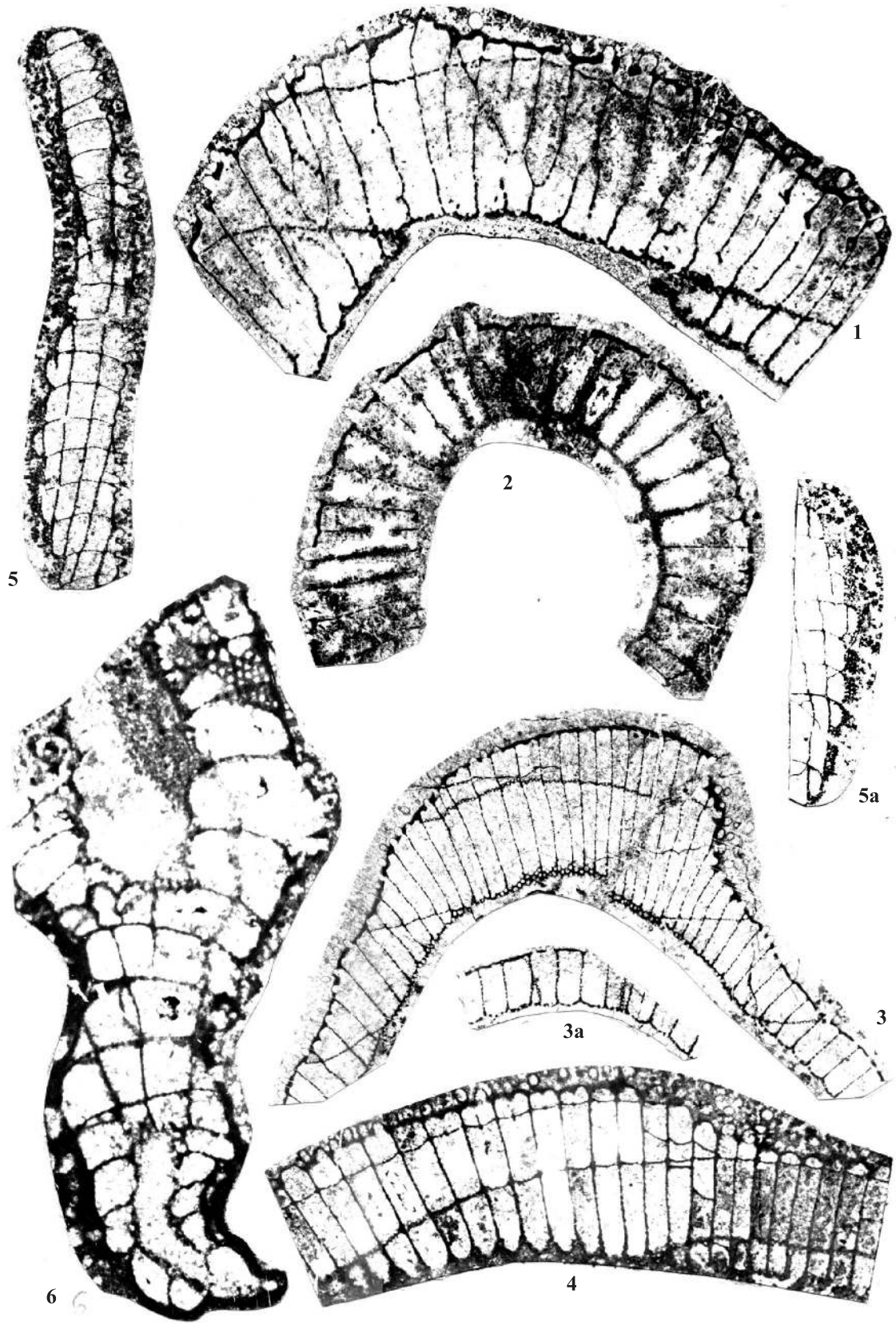


Таблица 21

Фиг. 1. *Cambrocyathellus tuberculatus* (Vologdin, 1940). Экз. № 12890/137, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×16; шл. 9075-1-1в, экз. 9, коллекция Д.В. Осадчей; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; ильчирская свита, пачка 3, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус, нижний подъярус.

Фиг. 2, 2а. *Cambrocyathellus minutus* (Vologdin, 1940). 2 – экз. № 12890/138, ЦНИГР музей; косопоперечное сечение кубка, ×15; шл. 9075-1-7, экз. 18; там же; 2а – поперечное сечение кубка, ×15; шлиф тот же; там же.

Фиг. 3. *Cambrocyathellus* sp. Экз. № 12890/139, ЦНИГР музей; косопоперечное сечение кубка, ×18; голотип; шл. 9075-3-3г, экз. 18; там же.

Фиг. 4. *Cambrocyathellus neiburgianus* (Vologdin, 1940). Экз. № 12890/40, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×13; шл. 9075-1-17г, экз. 8; там же.

Фиг. 5, 6. *Cambrocyathellus similseptus* (Voronin, 1979). 5 – экз. № 12917/4, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×13; шл. 9075-2-15, экз. 2; там же; 6 – экз. № 12890/141, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×12; шл. 9075-2-6е, экз. 3; там же.

Фиг. 7. *Cambrocyathellus rarus* Kotelnikov sp. n. Экз. № 12890/142, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×15; голотип; шл. 9075-3-9б, экз. 13; там же.

Фиг. 8. *Cambrocyathellus morevi* Kotelnikov sp. n. Экз. № 12890/143, ЦНИГР музей; косопоперечное сечение кубка, ×10; голотип; шл. 208-7-15а, экз. 3, коллекция Д.В. Котельникова; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир; ильчирская свита, пачка 4, базаихский надгоризонт, зона Gordonicyathus howelli; атдабанский ярус, нижний подъярус.

Фиг. 9, 10. *Neoloculicyathus primus* Voronin, 1974. 9 – экз. № 12890/144, ЦНИГР музей; косопоперечное сечение кубка, ×10; шл. 544-1-6(1); экз. 1, коллекция Н.М. Задорожной; Центральная Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, руч. Баян-Кол; баянкольская свита, нижняя подсвита; базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус, нижний подъярус; 10 – экз. № 12890/145, ЦНИГР музей; косопродольное сечение кубка, ×5,4; шл. 28-5; экз. 1, коллекция А.В. Кривободровой; там же.

Таблица 21

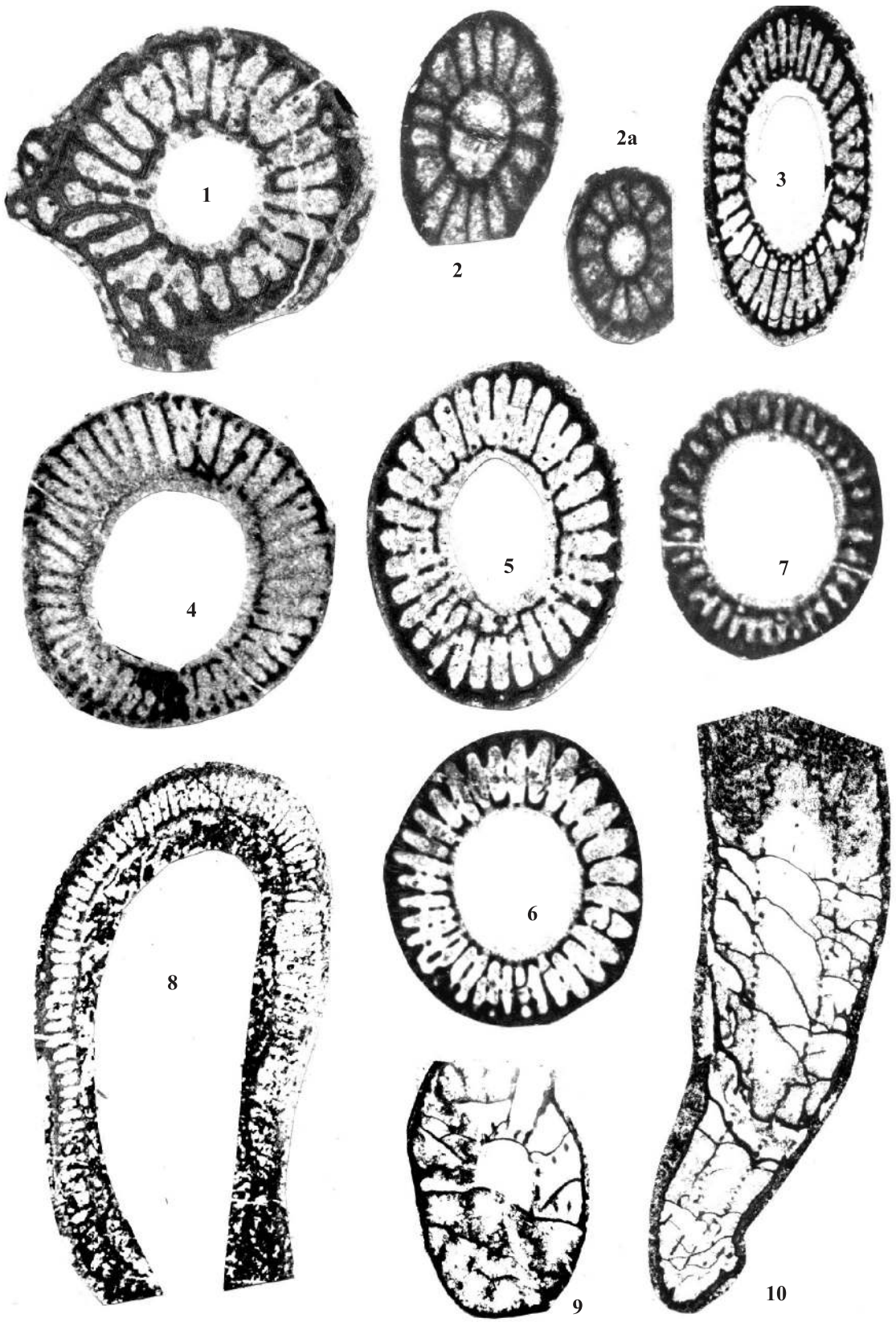


Таблица 22

Фиг. 1, 2. *Cambrocyathellus similseptus* (Voronin, 1979). 1 – экз. № 12890/146, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×10; шл. 221-4-40а, экз. 15, коллекция Д.В. Котельникова; Тыва, бассейн р. Улуг-О, месторождение Кызыл-Таштыг; сыынакская свита, пачка 2, из биогермов базальных конгломератов; базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус, нижний подъярус; 2 – экз. № 12890/147, ЦНИГР музей; косопродольное сечение кубка, ×10; шл. 221-4-19б, экз. 12; там же.

Фиг. 3. *Cambrocyathellus korobkovi* Osadchaja sp. n. Экз. № 12890/148, ЦНИГР музей; косопоперечное сечение кубка грибовидной формы, ×5,4; голотип; шл. 9053-6; экз. 1, коллекция Д.В. Осадчей; Центральная Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, руч. Баян-Кол; баянкольская свита, нижняя подсвита; базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус, нижний подъярус.

Фиг. 4, 5. *Sakhacyathus karpinskii* Osadchaja et Kotelnikov, 1998. 4 – экз. № 12890/149, ЦНИГР музей; часть поперечного сечения кубка, ×8; шл. 208-7-5, экз. 1, коллекция Д.В. Котельникова; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир; ильчирская свита, пачка 2, базаихский надгоризонт, зона Gordonicyathus howelli; атдабанский ярус, нижний подъярус; 5 – часть поперечного сечения того же кубка, ×8; шлиф тот же; там же.

Фиг. 6. *Loculicyathus voznesenskii* Osadchaja et Kotelnikov, 1998. Экз. № M 81005 MNHN; поперечное сечение кубка, ×6,3; шл. 542-1-12(1), экз. 1, коллекция Н.М. Задорожной; Центральная Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, руч. Баян-Кол; баянкольская свита, нижняя подсвита; базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус, нижний подъярус.

Фиг. 7. *Ardrossacyathus juricus* Osadchaja et Kotelnikov sp. n. Экз. № 12890/150, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×12,5; голотип; шл. 208-16-1-2в, экз. 1, коллекция Д.В. Котельникова; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир; ильчирская свита, пачка 2, базаихский надгоризонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; атдабанский ярус, нижний подъярус.

Таблица 22

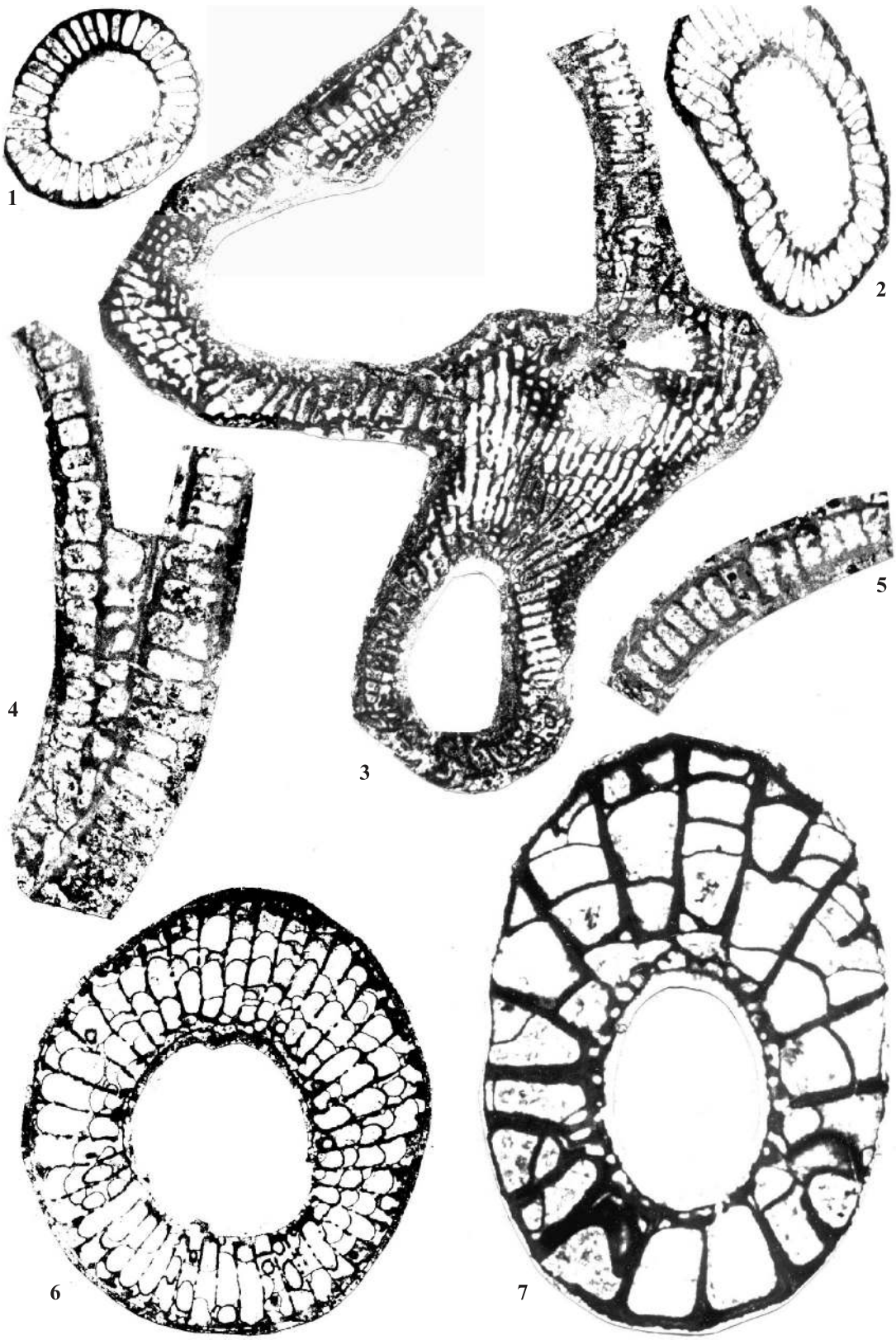


Таблица 23

Фиг. 1, 2. *Mikhnocyathellus maslovi* Kotelnikov gen. et sp. n. 1 – экз. № 12890/151, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×6; голотип; шл. 207-2-6а, экз. 2, коллекция Д.В. Котельникова; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Бол. Ильчир; ильчирская свита, пачка 2, базаихский надгоризонт, зона Gordonicyathus howelli; атдабанский ярус, нижний подъярус; 2 – экз. № 12890/152, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×15,5; шл. 208-16-1-1г, экз. 25; там же.

Фиг. 3–7. *Mikhnocyathus irregularis* Kotelnikov, 1998. 3–5 – экз. № M 81006 MNHN; фрагменты поперечного сечения одного и того же кубка из одного шлифа, ×8; шл. 218-30в, экз. 1, коллекция Д.В. Котельникова; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Левый Теректыг-Хем; ильчирская свита, камешковский горизонт, зона Nalivkinicyathus cyroflexus; атдабанский ярус, верхний подъярус; 6 – экз. № M 81006 MNHN; часть поперечного сечения того же кубка, ×5; шл. 218-30в, экз. 1; там же; 7 – экз. № M 81007 MNHN; фрагмент поперечного сечения кубка, ×8,5; шл. 218-30а, экз. 3; там же.

Таблица 23

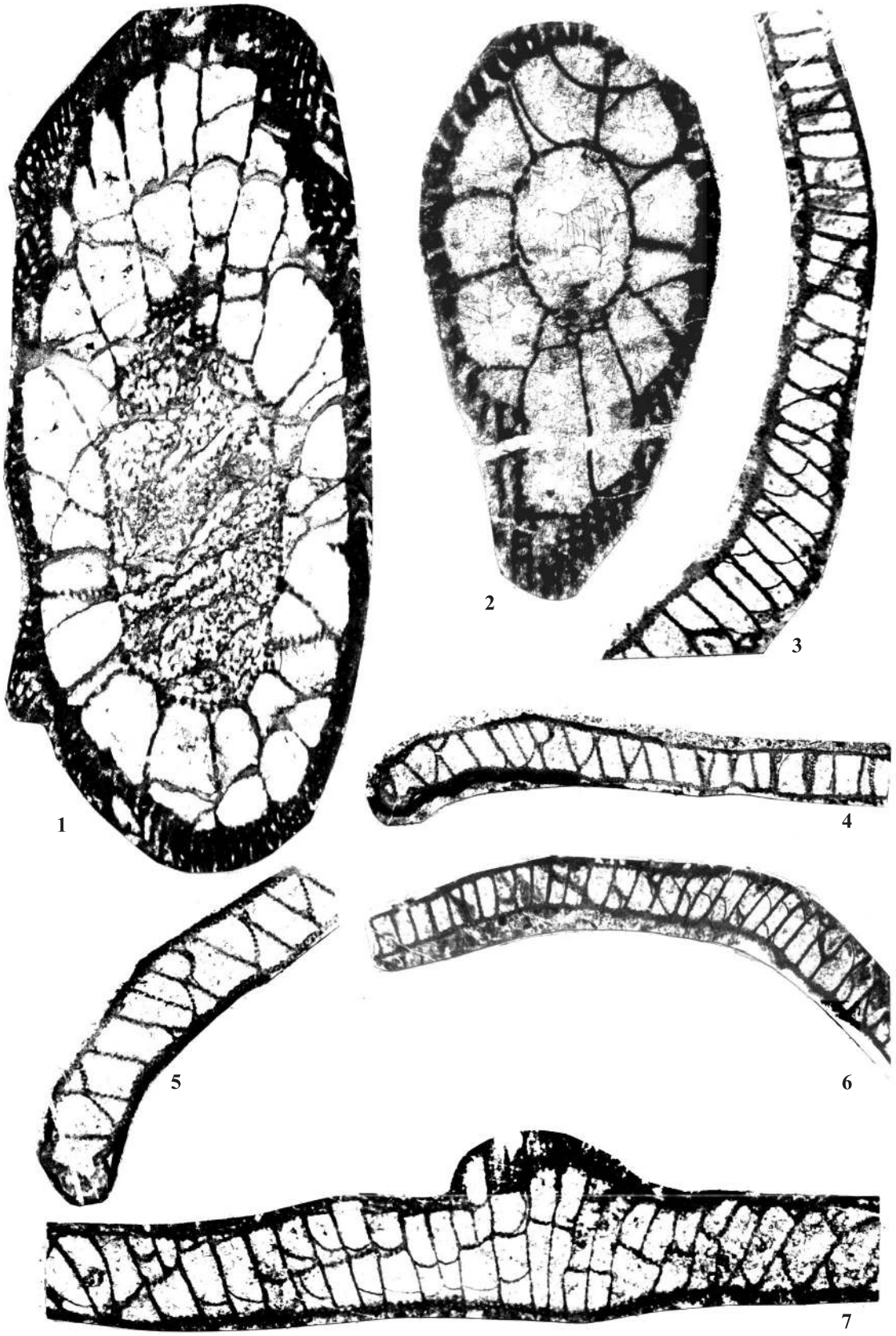


Таблица 24

Фиг. 1. *Sakhacyathus karpinskii* Osadchaja et Kotelnikov, 1998. Экз. № M 81008 MNHN; часть продольного и поперечного сечения крупной колониальной формы, ×7,5; шл. 30-1-6, экз. 1, коллекция А.В. Кривободровой; Центральная Тыва, бассейн р. Улуг-Хем, руч. Баян-Кол; баянкольская свита, нижняя подсвита; базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус, нижний подъярус.

Фиг. 2–5. *Dictyocyathus yavorskii* Vologdin, 1931. 2 – экз. № 12890/154, ЦНИГР музей; косопоперечное сечение кубка, ×10; шл. 9048-1, экз. 1, коллекция Д.В. Осадчей; там же; 3 – экз. № 12890/155, ЦНИГР музей; часть продольного сечение кубка, ×10; шл. 9048-1, экз. 2, коллекция Д.В. Осадчей; там же; 4 – экз. № 12890/156, ЦНИГР музей; часть поперечного сечения кубка, ×10; шл. 9044-8, экз. 1; там же; 5 – экз. № 12890/157, ЦНИГР музей; часть продольного сечение кубка, ×6; шл. 9044-3, экз. 1; там же.

Таблица 24

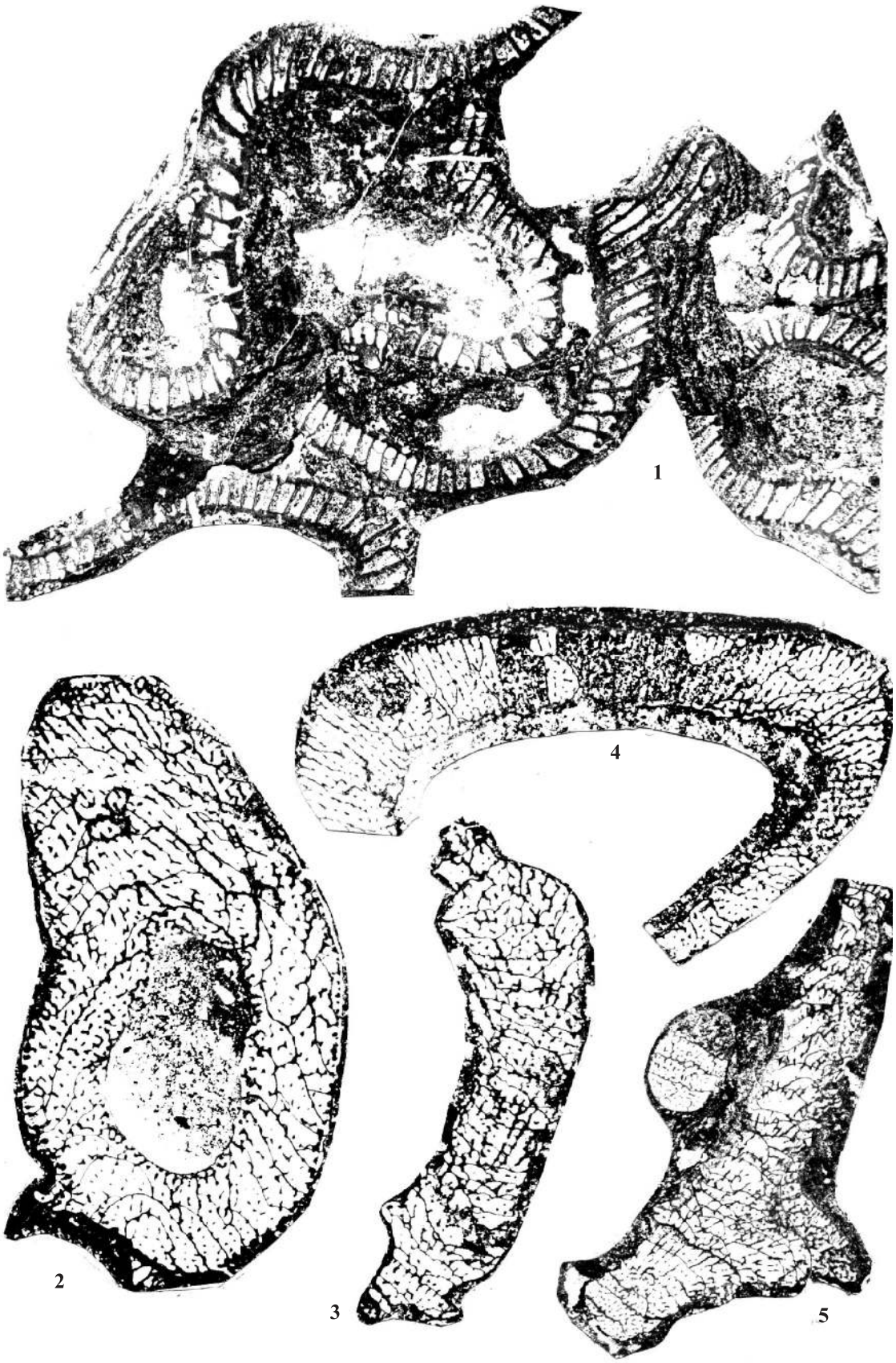


Таблица 25

Фиг. 1–6. *Dictyofavus lepidus* (Fonin, 1982). 1 – экз. № 12890/158, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×10; шл. 9075-3-9д, экз. 1, коллекция Д.В. Осадчей; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; ильчирская свита, пачка 3, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус; 2 – экз. № 12890/159, ЦНИГР музей; косопродольное сечение мелкого кубка, ×7,5; шл. 9047-1; экз. 1, коллекция Д.В. Осадчей; Центральная Тыва, руч. Баян-Кол; баянкольская свита, нижняя подсвита; возраст тот же; 2а – та же форма при большем увеличении, ×10; шлиф тот же; там же; 3 – экз. № 12890/160, ЦНИГР музей; начальная стадия той же формы, ×5; шлиф тот же; там же; 4 – экз. № 12917/11, ЦНИГР музей; фрагмент поперечного сечения колониальной формы *Dictyofavus lepidus* с обильной пузырчатой тканью, ×3; шл. 9047-2, экз. 1; 4а – фрагмент той же колонии при большем увеличении, ×4; шлиф тот же; там же; 5 – экз. № 12890/161, ЦНИГР музей; косопоперечное сечение мелкого кубка, ×8; шл. 5101-1-2(г), экз. 1, коллекция Д.В. Осадчей; Алтае-Саянская складчатая область, Батеневский кряж, Солонцовский биогермный массив, разрез Крутой Лог; органогенные известняки, пачка 2, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус, нижний подъярус; 6 – экз. № 12890/162, ЦНИГР музей; поперечное сечение мелкого кубка при большем увеличении, ×22; шл. 1803-2-13, экз. 1, коллекция Д.В. Осадчей, Н.М. Задорожной; Восточный Саян, разрез по р. Казыр; балахтисонская свита, пачка 2; возраст тот же.

Таблица 25

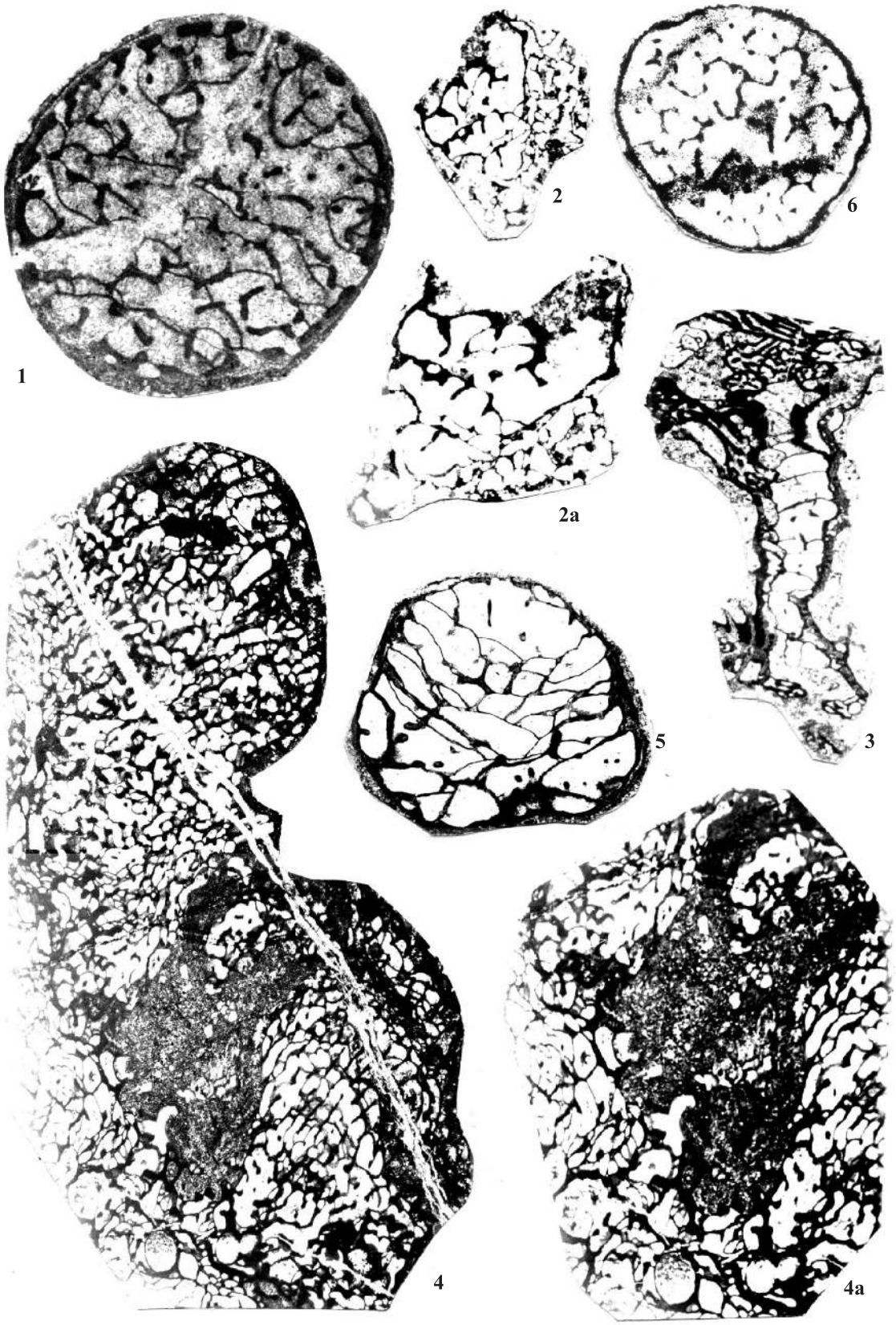


Таблица 26

Фиг. 1. *Dictyocyathus smolianinovae* (Vologdin, 1940). Экз. № 12890/163, ЦНИГР музей, скошенное поперечное сечение кубка, ×12; шл. 9075-2-11, экз. 18, коллекция Д.В. Осадчей; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; ильчирская свита, пачка 3, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус, нижний подъярус.

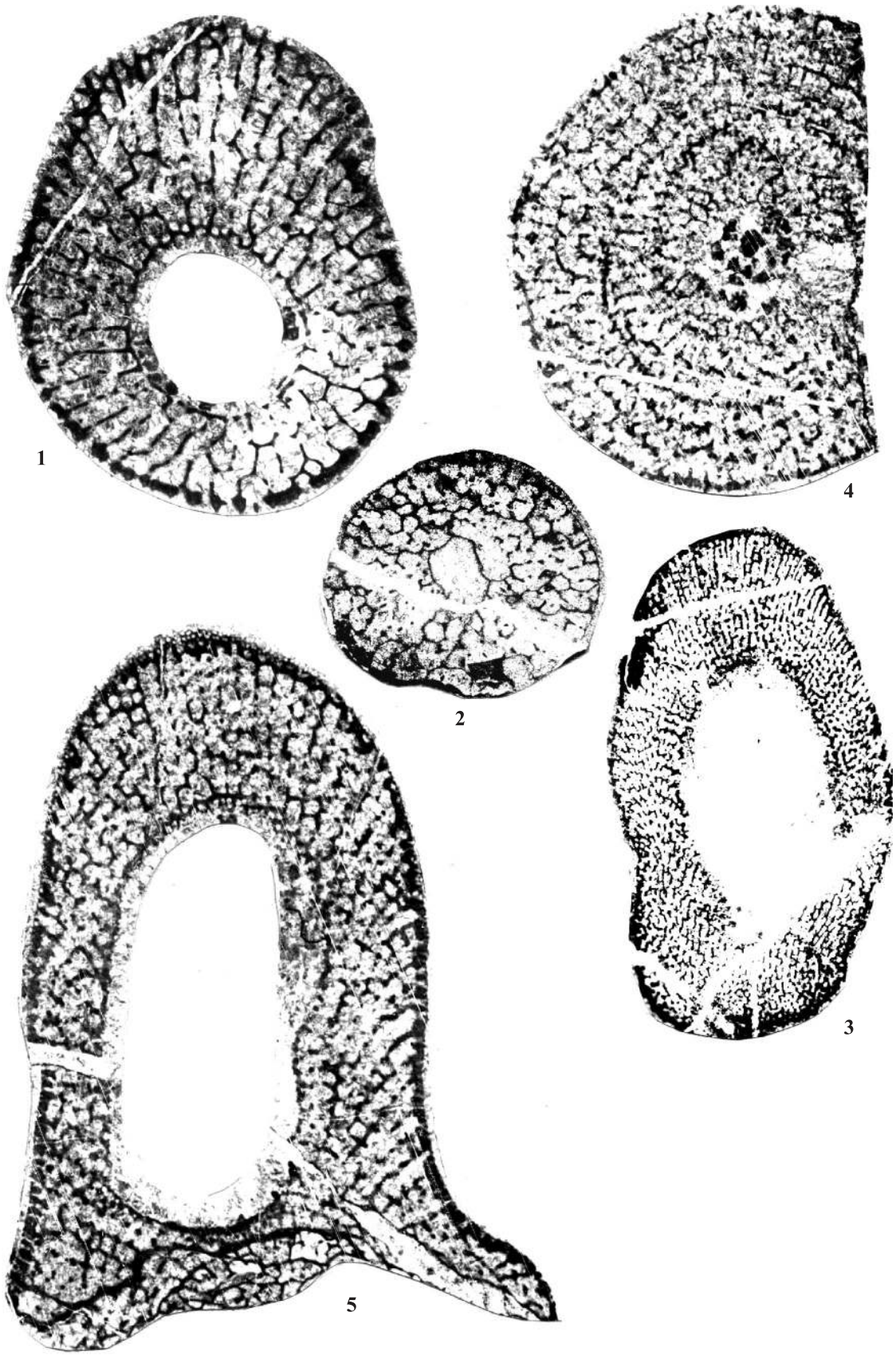
Фиг. 2. *Dictyofavus obtusus* Gravestock, 1984. Экз. № 12917/6, ЦНИГР музей; поперечное сечение кубка, ×9; шл. 1808-16, экз. 1, коллекция Д.В. Осадчей, Н.М. Задорожной; Восточный Саян, р. Базаиха; базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус, нижний кембрий.

Фиг. 3. *Dictyocyathus confertus* Fonin, 1982. Экз. № 12917/5, ЦНИГР музей; косопоперечное сечение кубка, ×10; шл. 5101-3, экз. 1, коллекция Д.В. Осадчей; Батеневский кряж, Солонцовский биогермный массив, разрез Крутой Лог, органогенные известняки, пачка 2, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус, нижний подъярус.

Фиг. 4. *Dictyosycon radiatus* (Zhuravleva, 1964). Экз. № 12890/165, ЦНИГР музей; неполное поперечное сечение кубка, ×9; шл. 9075-2-9, экз. 1, коллекция Д.В. Осадчей; Центральная Тыва, бассейн р. Тапсы, руч. Вади-Бала; ильчирская свита, пачка 3, базаихский надгоризонт, зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus; атдабанский ярус, нижний подъярус.

Фиг. 5. *Archaeopharetra marginata* (Fonin, 1982). Экз. № 12890/166, ЦНИГР музей; скошенное поперечное сечение кубка, ×11; шл. 9075-1-14б, экз. 1; там же.

Таблица 26



ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

Глава 1. АРХЕОЦИАТЫ И ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ БИОСТРАТИГРАФИИ АТДАБАНСКОГО ЯРУСА НИЖНЕГО КЕМБРИЯ ТЫВЫ 6

Глава 2. МЕСТНЫЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ 12
2.1. Центрально-Тувинская структурно-фациальная зона ..... –
2.2. Ондумская структурно-фациальная зона 14
2.3. Улугойская структурно-фациальная зона ..... –

Глава 3. ОПИСАНИЕ РАЗРЕЗОВ 16
3.1. Центрально-Тувинская структурно-фациальная зона ..... –
3.1.1. Участок гора Хаиракан ..... –
3.1.2. Левобережье р. Баян-Кол 23
3.2. Ондумская структурно-фациальная зона 25
3.2.1. Разрез по руч. Вади-Бала ..... –
3.2.2. Разрез по руч. Бол. Ильчир 27
3.2.3. Местонахождение на руч. Теректыг-Хем 29
3.3. Улугойская структурно-фациальная зона ..... –
3.3.1. Участок Кызыл-Таштыг ..... –

Глава 4. БИОСТРАТИГРАФИЯ АТДАБАНСКОГО ЯРУСА НИЖНЕГО КЕМБРИЯ 33
4.1. Атдабанский ярус Тывы ..... –
4.2. Атдабанский ярус, нижний подъярус 35
4.2.1. Слои с *Nochoroichiathus – Dokidocyathus subregularis* (нижняя часть кызыл-таштыгского комплекса археоциат) ..... –
4.2.2. Слои с *Rotundocyathus monokensis – Cambrocyathellus neiburgianus* (верхняя часть кызыл-таштыгского комплекса археоциат) 36
4.2.3. Слои с *Nochoroicyathus solitus – Cambrocyathellus communis* (среднее течение р. Баян-Кол, карадагский комплекс археоциат) 37
4.2.4. Зона Nochoroicyathus mariinskii – Dictyosycon radiatus 38
4.2.5. Зона Ichnusocyathus inessa – Retecoscinus ladae 40
4.2.6. Зона Gordonicyathus gerassimovensis 41
4.3. Атдабанский ярус, верхний подъярус 44
4.3.1. Переходный комплекс археоциат от базаихского к камешковскому горизонту ..... –
4.3.2. Зона Nalivkinicyathus cyroflexus 45
4.3.3. Зона Cyathocricus vladimirskii 47

Глава 5. БИОТИЧЕСКИЕ СОБЫТИЯ В ЭВОЛЮЦИИ АРХЕОЦИАТ 49

Глава 6. К ВОПРОСУ О МОРФОЛОГИИ И СИСТЕМАТИКЕ «ПРАВИЛЬНЫХ» АРХЕОЦИАТ С КОЛЬЦЕВОЙ ВНУТРЕННЕЙ СТЕНКОЙ 56

Глава 7. ОРГАНОГЕННЫЕ ПОСТРОЙКИ БАЯНКОЛЬСКОЙ СВИТЫ 65

Глава 8. СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ АРХЕОЦИАТ 72

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 111

ТАБЛИЦЫ ИЗОБРАЖЕНИЯ АРХЕОЦИАТ И ПОЯСНЕНИЯ К НИМ 115

Научное издание

Осадчая Дэна Вадимовна
Токарев Дмитрий Александрович
Котельников Дмитрий Владимирович
Коровников Игорь Валентинович

АРХЕОЦИАТЫ АТДАБАНСКОГО ЯРУСА НИЖНЕГО КЕМБРИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ТЫВЫ

Подготовлено к печати Сибирским отделением РАН

Редактор *Ф.Х. Сагалаева*
Художественный редактор *О.М. Вараксина*
Электронная подготовка графики *В.Ю. Антонов*
Оригинал-макет *Т.Р. Пантюхина*

Подписано в печать 14.12.2021. Формат 60×84 1/8.
Усл. печ. л. 19,6. Уч.-изд. л. 16,0. Тираж 300 экз. Заказ № 78.

Сибирское отделение РАН
630090, г. Новосибирск, просп. акад. Лаврентьева, 17
Отпечатано в Сибирском отделении РАН
630090, г. Новосибирск, Морской просп., 2
Тел. (383) 330-84-66, e-mail: e.lyannaya@sb-ras.ru