

МИКРОФОССИЛИИ ДЕБЕНГДИНСКОЙ СВИТЫ ПОЗДНЕГО ПРОТЕРОЗОЯ ОЛЕНЕКСКОГО ПОДНЯТИЯ

А.М. Станевич, Е.Н. Максимова*, Т.А. Корнилова, А.М. Мазукабзов, Д.П. Гладкочуб

Институт земной коры СО РАН, г. Иркутск

E-mail: stan@crust.irk.ru

*Иркутский государственный педагогический университет

Изучены микрофоссилии из среднерифейской дебенгдинской свиты Оленекского поднятия. Описаны разнообразные органостенные формы акритарх и цианобактерий. Среди акритарх выделены морфологические группы, которые предварительно сопоставлены с крупными таксонами растительного мира: бурыми и зелеными водорослями, грибами, водорослей, находящихся в симбиотических отношениях (?) с цианобионтами. Подчеркнута преждевременность радикальных заключений о возрасте отложений по большинству протерозойских микрофоссилий.

Из рифейского разреза Оленекского поднятия (рисунок) были известны находки цианобактериальных форм из сингенетичных кремней строматолитовых доломитов кютингдинской [1] и дебенгдинской [2] свит. Несколько видов органостенных акритарх описано из керна скважины в дебенгдинской, хайпахской и вышележащих свитах [3]. Нами из алевроаргиллитов этой свиты был извлечен богатый микрофитологический материал, значительная часть таксонов которого известна в мире только с уровня неопротерозоя. Разнообразие полученной ассоциации форм дало возможность обособить несколько морфологических групп микрофоссилий и наметить их наиболее вероятное положение в систематике современных растений. Установление биологической принадлежности микрофоссилий является одной из основных проблем микрофитологии докембрия. В наибольшей степени это относится к органостенным формам, рассматриваемым в классификации акритарх — группе, объединяющей растительные микроостатки с неясным систематическим положением [4, 5]. Вопросы их природы и закономерной изменчивости морфологических рядов во времени остаются на начальной стадии изучения, что в немалой степени обуславливает известную неопределенность большинства результатов микрофитологической корреляции докембрийских стратоналов.

Рифейские отложения Оленекского поднятия составляют базальную часть чехла Сибирской платформы (см. рисунок). Их мощность непостоянна и изменяется от 1200 до 2150 м [6–8]. Базальные слои рифейских отложений с угловым несогласием залегают на гранитоидах и прорываемых ими метаморфических сланцах нижнего протерозоя [6]. Отложения хорбусунской серии, с размывом перекрывающие карбонаты и сланцы хайпахской свиты, содержат отпечатки медузоидных эдиакарского типа, мелкораквинной фауны и относятся к венду [8].

Состав и последовательность слоёв дебенгдинской свиты наиболее полно были изучены В.Ю. Шенфилом и другими [9]. По разрезам р. Очугуй-Сололи и водораздела с р. Хорбусунской свита была разделена ими на пять подсвит. Пачка нижней подсвиты, из которой получена ассоциация

микрофоссилий, представлена линзующимися алевролитами и аргиллитами, реже песчаниками, с маломощным строматолитовым горизонтом (линзой). Выше отложения свиты характеризуются разным соотношением алевроаргиллитовых, песчаных слоёв и тел строматолитовых карбонатов, которые сменяют друг друга, как вверх по разрезу, так, вероятно, и в латеральном направлении. Несмотря на плохую обнаженность осадочных пород всего рифейского разреза, резкая фациальная изменчивость прогнозируется вследствие наблюдаемых смены состава строматолитовых построек и замещения песчаников алевроаргиллитами по простиранию [7, 9]. В нижней подсвите присутствуют текстуры волнового воздействия и переотложения осадка. Сочетание этих признаков указывает на существование в дебенгдинское время относительно неглубокой и гидродинамически неспокойной обстановки проксимального шельфа. Судя по выклиниванию мощностей всего разреза Оленекского поднятия к западу и наличию его формационных аналогов в разрезах Уджинского и Анабарского районов [6, 8], в рифее вся Анабаро-Оленекская область представляла собой систему сообщающихся и меняющих конфигурацию мелководных внутрикратонных бассейнов.

Возрастное положение дебенгдинской свиты традиционно опирается на две группы данных. Сопоставление последовательности смены форм строматолитов вверх по разрезу со схожими трендами в разрезе Анабарского района использовалось для сопоставления с возрастной сменой их таксонов в стратотипическом разрезе рифея Урала и регионов Сибири [6, 7]. При строматолитовой корреляции дебенгдинская свита выводилась большинством исследователей на уровень среднего рифея или реже относилась к низам верхнего рифея [7]. Радиохронологические датировки, полученные в 60-е гг. прошлого века К-Аг методом по глауконитам, составляют для дебенгдинской свиты последовательно возрастающий ряд от 1140 до 1020 млн л [7]. Последние изотопные исследования глинистых фракций [10] показали большую вероятность формирования дебенгдинских отложений в интервале 1200...1300 млн л. Вместе с тем, нельзя исключить и влияния на последний результат терригенной при-

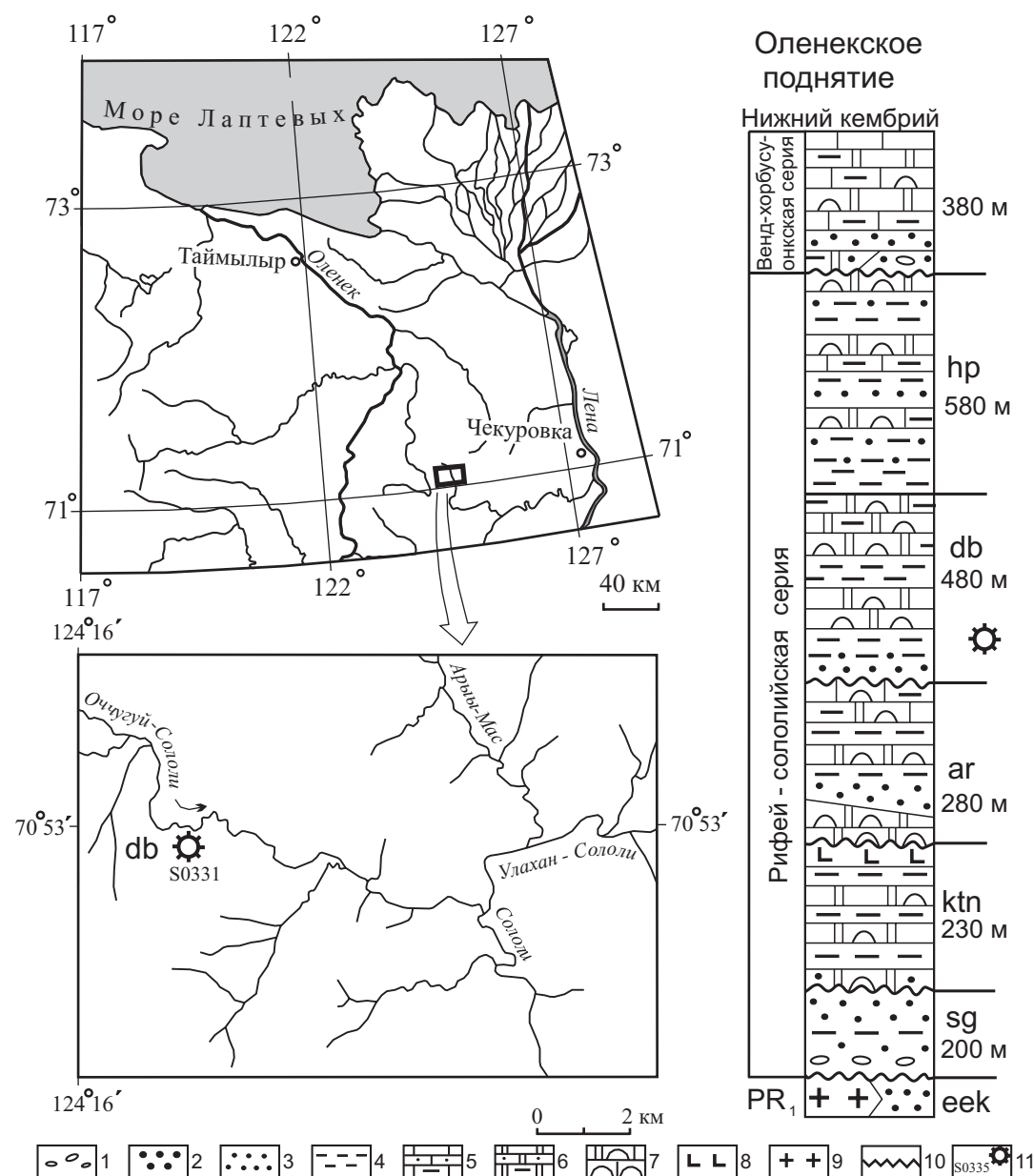


Рисунок. Схема и стратиграфическая колонка с местонахождениями микрофоссилий: 1) конгломераты; 2) гравелиты; 3) песчаники; 4) алевролиты, аргиллиты; 5) известняки, известняки песчаные и алевроитовые, переслаивание известняков и песчаников, алевролитов; 6) доломиты, доломиты песчаные, алевроитовые, переслаивание доломитов и песчаников, алевролитов; 7) известняки и доломиты строматолитовые; 8) диабазы; 9) граниты; 10) несогласное залегание; 11) местонахождение микрофоссилий и номер обнажения

меси, удревняющей возраст осадконакопления [11]. С почти общепринятым взглядом на среднерифейский возраст дебенгдинской свиты не согласуются известные данные по микрофоссилиям. В первую очередь это находки акритарх *Chuarina Walc.*, *Tawuia Hofm.*, по которым было сделано заключение о неопротерозойском возрасте свиты [3].

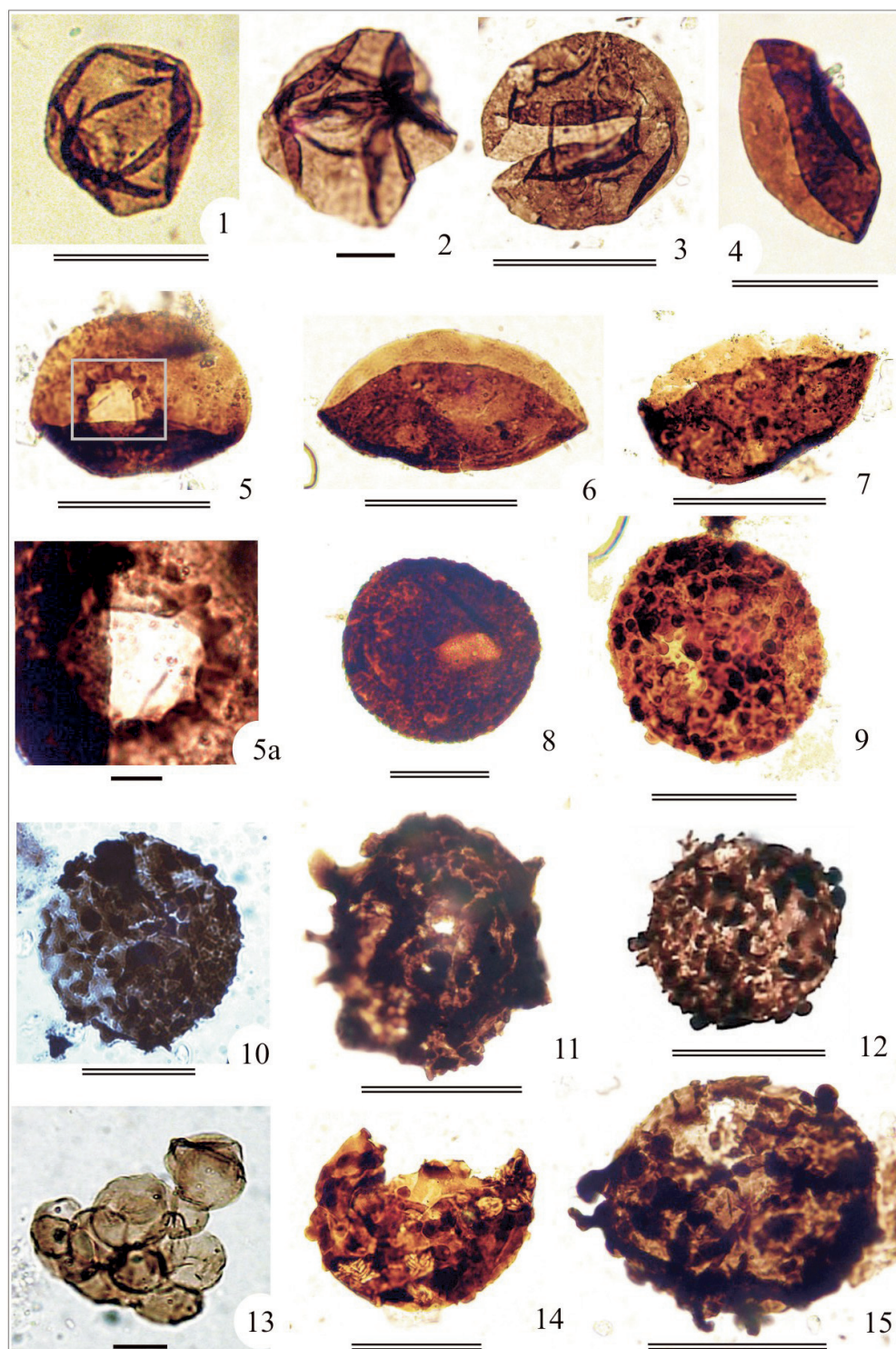
Морфологическое разнообразие форм, извлеченных из одних и тех же слоев, предопределяет аллохтонный характер местонахождений микрофоссилий и в совокупности с анализом среды захо-

ронения позволяет представить возможные характер жизнедеятельности и природу микрофоссилий.

Хорошо сохранившиеся остатки явно принадлежат нескольким различным растительным сообществам, обитавшим в мелководных условиях дебенгдинского моря (табл. 1, 2).

Значительная часть форм бесспорно принадлежит цианобактериальному сообществу строматолитовых построек (табл. 2, фиг. 1–3, 8, 11–13). Их размеры (до 150 мкм) не согласуются с представлениями о появлении крупных форм *Obruchevella* только в венде

Таблица 1. Микрофоссилии дебенгдинской свиты



Фиг. 1. *Leiosphaeridia tenuissima* Eis. Препараты №№ 748-Б46.

Фиг. 2. *Leiosphaeridia minutissima* (Naum.), em. Jank. Препарат № 756-В106.

Фиг. 3. *Leiosphaeridia atava* (Naum.), em. Jank. Препарат № 755-В9.

Фиг. 4, 6, 7. *Scaphyta eniseica* Tim. 4 – препарат № 748-Б6; 6 – № 754-Бг; 7 – № 753-А3.

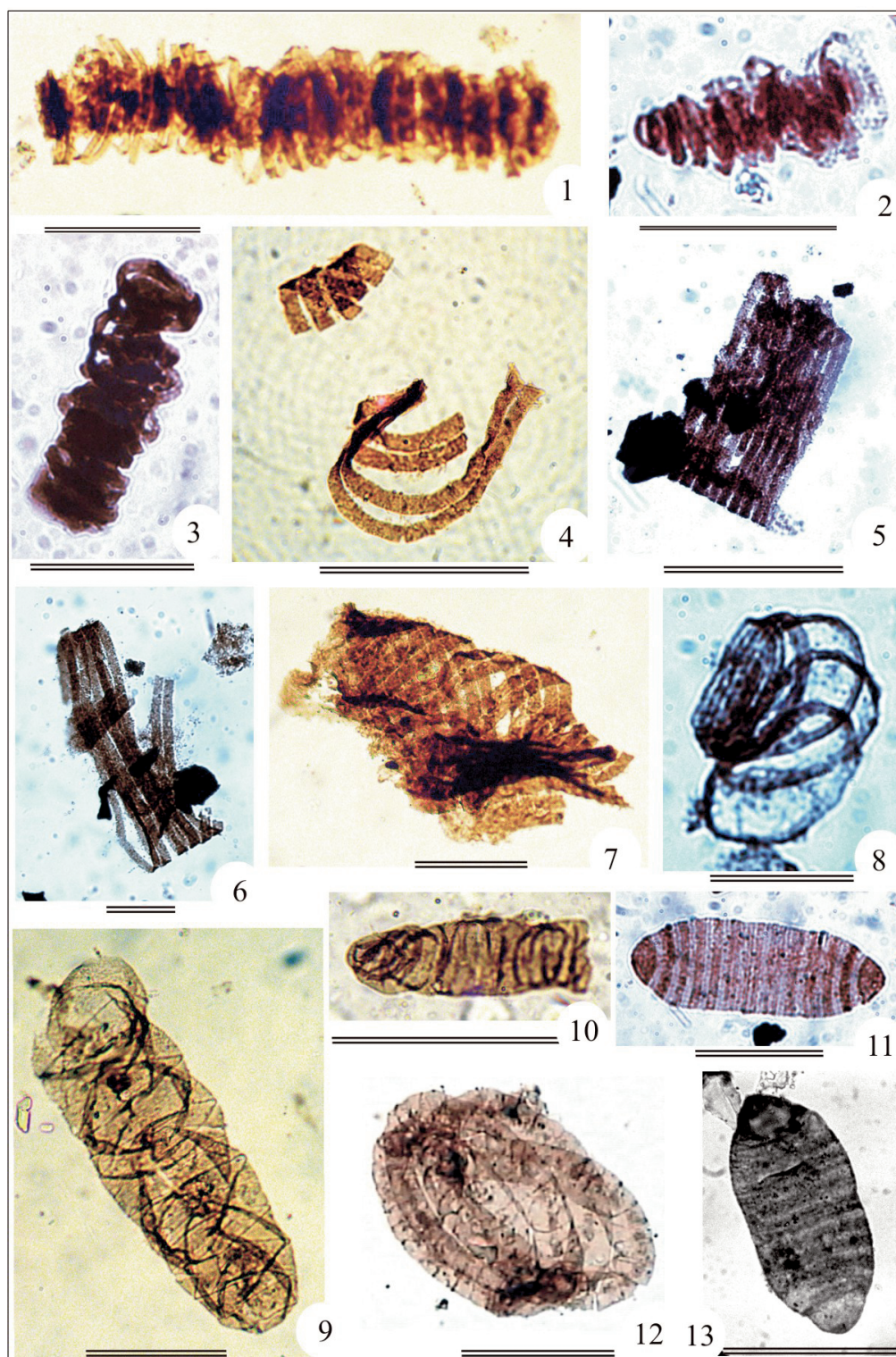
Фиг. 5, 8. *Leiosphaeridia kulgunica* Jank. 5 – препарат № 753-А4а; 8 – № 748-Б25.

Фиг. 9 – 12, 14, 15. *Lophosphaeridium* sp. 1 (Nagov.). 9 – препарат № 753-Б46; 10 – № 747-Б13; 11 – 756-В19а1; 12 – № 748-А12; 14 – № 748-Б11о2; 15 – № 756-В86.

Фиг. 12. *Symplassosphaeridium* div. sp. Препарат № 756-Д6в.

Размерные линейки: одинарная – 10 мкм, двойная – 50 мкм

Таблица 2. Микрофосилии дебегдинской свиты



Фиг. 1–3. *Obruchevella* aff. *valdaica* (Schep. ex. msc.) Ass. 1 – препарат № 747-Б1а; 2 – № 747-Б4; 3 – № 747-Г19а.
 Фиг. 4–7. *Glomovertella* sp. (ad lib. *Plicatidium* sp.). 4 – препарат № 748-Б10б; 5 – № 747-Б16; 6 – № 747-Б18; 7 – № 748-Б10а.
 Фиг. 8. *Glomovertella eniseica* Herm. Препарат № 747-А8.
 Фиг. 9, 10. *Elatera rotundata* Herm. Трубочатые формы с поперечно-спиральным строением; 9 – препарат № 748-Б18; 10 – № 755-Б7.
 Фиг. 11, 13. *Orculiphyucus* sp. (ad lib. *Tortunema* sp.). Гормогоний осцилляториевых цианобит. 11 – препарат № 747-Б25; 13 – № 747-Б76.
 Фиг. 12. *Glomovertella rotundata* (Kolos). Препарат № 748-Б5.

Размерные линейки: одинарная – 10 мкм, двойная – 50 мкм

[12]. Вместе с тем, гигантские размеры столбов строматолитов группы *Conophyton*, биостромы которых по латерали сменяют слои с микрофоссилиями, наталкивают на мысль о благоприятных условиях для развития гипертрофированно развитых форм, как организмов, так и продуцируемых ими построек. Короткие трихомы (табл. 2, фиг. 11, 13), вероятнее всего, представляют собой гормогонии и гормоцисты или проросшие акинеты *Oscillatoriales*. Скорее всего, гормоцисты не являлись постоянной составной частью цианобактериального мата, а на определенной репродуктивной стадии развития покидали его. Благодаря этому они могли расселяться с помощью характерного для них осциллирующего движения, обеспечивающего более быстрое передвижение в пространстве [13].

Основной фоновый набор микрофоссилий представлен простыми лейосферными формами (табл. 1, фиг. 1–3, 13) и их колониями, а также обрывками слоевищ. В комплексе, все они, скорее всего, отражают фрагменты единого биоценоза бурых водорослей [14], представляющих бентос литорали, остатки зарослей которого мы наблюдаем только в виде неоднократно перенесенных фрагментов. Формы с бородавчатыми и разных очертаний палочковидными выростами (табл. 1, фиг. 9–12, 14, 15) можно сравнить со спорангиями низших грибов класса *Zygomycetes* порядка *Mucorales*. Предположительно, их выросты можно рассматривать, как споры, либо специализированные образования, выполняющие защитную функцию. Эти характеристики, а также высокая плотность оболочек свидетельствуют более об обитании этих организмов в осадке совместно с сообществом бурых водорослей.

Сегменты нитей, закрученных в спирали (табл. 2, фиг. 4–7), было бы вполне логично сопоставить с таксонами цианобактерий. Но, обнаруженная крупная форма, имеющая форму листа, состоящая из спирально расположенных нитей, аналогичных описанным во фрагментах, даёт право для сравнения этих остатков с бентосом эукариотных водорослей, вполне вероятно, имеющих симбиотические отношения с строматолитообразующими цианобионтами. Более конкретная интерпретация требует получения более обширного материала. Для биологической интерпретации представляет интерес группа форм, характерных лодьевидной формой в сплюсненном состоянии и, видимо, при жизни представляющих собой плавающие «чашечки» (табл. 1, фиг. 4–7). Среди них встречены формы с округлыми отверстиями, одно из которых обрамлено правильными бугорочками (табл. 1, фиг. 5, 8). Последняя структура может быть интерпретирована, как конъюгирующий канал, харак-

терный при половом размножении современных зеленых водорослей порядка *Desmidiaceales*. Исходя из сравнения с современными представителями зеленых водорослей [15], все эти лодьевидные формы, скорее всего, представляют собой прикрепленное к мелководному терригенному осадку сообщество, репродуктивные органы которого в определенный момент развития отрываются и переходят в планктонное или факультативно планктонное состояние в целях расширения ареала сообщества.

Отдельно рассматривается группа крупных остатков, с характерным трубчатым строением, образованным системой перекрестных спиралей (см. табл. 2, фиг. 9, 10). В некоторых экземплярах встречаются чередующиеся сжатия и расширения, которые могут интерпретироваться как реликты камер. По морфологическим особенностям эти образования сопоставляются с ныне живущими фораминиферами, для которых характерен сходный тип строения [16]. Они известны с кембрия как преимущественно морские организмы.

Таким образом, даже если учитывать ошибочность части кратко приведенных интерпретаций, местонахождения микрофоссилий дебенгдинской свиты содержат представителей разные групп растительного и, возможно, животного миров. Причем, основной набор таксонов и морфотипов не был известен ранее в отложениях древнее неопротерозоя [17]. Приведенные же выше радиологические данные свидетельствуют о мезопротерозойском возрасте дебенгдинской свиты. Подобные противоречия обычно разрешаются в пользу традиционной приверженности специалиста. В данном случае стоит обратить внимание на общую тенденцию изменения взглядов на время появления высокоорганизованных представителей эукариот. Если учитывать пока немногочисленные данные о наличии последних на уровне раннего мезопротерозоя [18], то среднерифейское положение дебенгдинской «микробиоты» представляется вполне закономерным. С другой стороны, такое заключение нивелирует большинство существующих взглядов на стратиграфическое значение приведенных и ряда других таксонов докембрийских микрофоссилий. Отсюда можно сделать вывод о преждевременности применения большинства известных форм докембрийских акритарх для целей прямого определения возраста отложений. Данная проблема должна будет решаться дискретно, по мере обособления филогенетических групп и последующего установления в их пределах эволюционных морфологических изменений.

Исследования выполнены при поддержке РФФИ, грант 07-05-00339.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Якшин М.С. Водорослевая микробиота кютингдинской свиты (нижний рифей) Оленекского поднятия // Геология и геофизика – 1999. – Т. 40. – № 6. – С. 823–833.
2. Сергеев В.Н., Нолл А.Х., Колосова С.П., Колосов П.Н. Микрофоссилии в кремнях из мезопротерозойской (среднерифейской) дебенгинской свиты Оленекского поднятия северо-восточной Сибири // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 1994. – Т. 2. – № 1. – С. 23–38.
3. Vidal G., Moczydlowska M., Rudavskaya V. Biostratigraphical implications of a Chuaria – Tawuia assemblage and associated acritarchs from the Neoproterozoic of Yakutia // Palaeontology. – 1993. – V. 36. – P. 2. – P. 387–402.
4. Evtit W.R. A discussion and proposals concerning fossil dinoflagellates, hystrichosphaeres and acritarchs // Proc. Nat. Acad. Sci. USA. – 1963. – V. 49. – № 2. – P. 158–164; – № 3. – P. 298–302.
5. Волкова Н.А. О природе и классификации микрофоссилий растительного происхождения из докембрия и нижнего палеозоя // Палеонтологический журнал. – 1965. – № 5. – С. 13–26.
6. Шпунт Б.Р., Шаповалова И.Г., Шамшина Э.А. и др. Протерозой северо-восточной окраины Сибирской платформы. – Новосибирск: Наука, 1979. – 215 с.
7. Шенфиль В.Ю. Поздний докембрий Сибирской платформы. – Новосибирск: Наука, 1991. – 185 с.
8. Мельников Н.В., Якшин М.С., Шишкин Б.Б. и др. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Рифей и венд Сибирской платформы и её складчатого обрамления / Ред. Н.В. Мельников. – Новосибирск: Гео, 2005. – 428 с.
9. Шенфиль В.Ю., Якшин М.С., Кац А.Г., Фролова З.Б. Детализация верхней части разреза рифейских отложений Оленекского поднятия // Поздний докембрий и ранний палеозой Сибири. Рифей и венд. – Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1988. – С. 20–36.
10. Горохов И.М., Семихатов М.А., Аракелянц М.М., Фаллик Э.А., Мельников Н.Н., Турченко Т.Л., Ивановская Т.А., Зайцева Т.С., Кутявин Э.П. Rb-Sr, K-Ar, H- и O-изотопная систематика среднерифейских аргиллитов дебенгинской свиты Оленекского поднятия (Северная Сибирь) // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2006. – Т. 14. – № 3. – С. 41–56.
11. Хоментовский В.В. Неопротерозой севера Сибирского кратона // Геология и геофизика. – 2006. – Т. 47. – № 7. – С. 865–880.
12. Головёнок В.К., Белова М.Ю., Авдеева В. И. Необычные обрубчеллы в вендских отложениях Сибирской платформы // Доклады АН СССР. – 1990. – Т. 315. – № 1. – С. 193–196.
13. Определитель пресноводных водорослей СССР. – М.: Просвещение, 1953. – Вып. 2. – 653 с.
14. Кирьянов В.В. К вопросу о природе некоторых раннекембрийских сфероморфных акритарх // Актуальные вопросы современной палеоальгологии. – Киев: Наукова думка, 1986. – С. 40–45.
15. Жизнь растений. Водоросли. Лишайники / Ред. М.М. Голлербах. – М.: Просвещение, 1977. – Т. 3. – 487 с.
16. Герман Т.Н., Тимофеев Б.В. Eosolenides – новая группа проблематических организмов позднего докембрия // Проблематики позднего докембрия и палеозоя. – Новосибирск: Наука. – 1985. – С. 9–15. (Тр. ИГиГ СО АН СССР. – Вып. 632).
17. Микрофоссилии докембрия СССР / Т.В. Янкаускас, Н.С. Михайлова, Т.Н. Герман и др. – Л.: Наука. – 1989. – 190 с.
18. Butterfield N.J. Macroevolution and macroecology through deep time // Paleontology. – V. 50. – P. 1. – 2007. – P. 41–55.

Поступила 30.10.2006 г.

УДК 56:551.73(571.55+235.222)

РАННЕЖИВЕТСКИЕ РУГОЗЫ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ САЛАИРА

Н.В. Гумерова

Томский политехнический университет

E-mail: GumerovaNV@yandex.ru

Отобраны и монографически описаны комплексы ругоз некоторых разрезов мамонтовского и сафоновского горизонтов Салаира. Даны описания отложений и уточнен их возраст по комплексам ругоз. Прилагаются монографические описания фауны и фотографии.

В ходе исследований 2005–2006 гг. автором были изучены комплексы ругоз мамонтовского и сафоновского горизонтов. Изученная коллекция была собрана автором в ходе полевых исследований 2003–2004 гг. в составе экспедиции Кузнецкой педагогической академии. В пределах Алтае-Саянской складчатой области отложения эйфеля и раннего живета более или менее распространены только на территории Салаира, что, по-видимому, объясняется региональной регрессией, происшедшей в это время на её территории. Уникальность для Алтае-Саянской области отложений этого возраста делает всестороннее изучение их особенно важным и актуальным.

Ископаемая фауна отложений, выделенных в качестве мамонтовского и сафоновского горизонтов, представлена брахиоподами, остракодами, трилобитами, мшанками и кораллами ругозами. В прошлом она изучалась и описывалась Э.З. Бульванкер [1], Е.А. Ёлкиным [2], В.А. Иваницей и С.К. Черепниной [3, 4], М.А. Ржонсницкой [5], Н.Я. Спасским [6], Ю.В. Удодовым, О.П. Мезенцевой и Н.В. Гумеровой [7]. В 2006 г. автором были продолжены исследования, изучались и монографически описывались ругозы мамонтовского и сафоновского горизонтов. В данной работе приводятся разрезы, откуда была отобрана описываемая фауна.