

З. М. АБДУАЗИМОВА (ИМР),
О. В. СОСНОВСКАЯ (АО «СИБИРСКОЕ ПГО»),
О. Я. КОЛДИБЕКОВ (ИМР)

Невландиевая биота верхнего протерозоя Нуратинского региона (Южный Тянь-Шань, Узбекистан)

Разнообразная невландиевая биота широко распространена в разрезах докембрия Нуратинского региона. Окаменелости встречаются в сувликсайской, суялташской и богамбирской свитах верхнего рифея. Приведено сравнение их с подобными остатками других регионов. Описаны новый род и вид.

Ключевые слова: палеонтология докембрия, невландиевая биота, Тянь-Шань, Нуратинский хребет.

Z. M. ABDUAZIMOVA (IMR),
O. V. SOSNOVSKAYA (JSC «SIBERIAN PGA»),
O. J. KOLDIBEKOV (IMR)

Upper Proterozoic Newlandian biota of the Nuratau Region (Southern Tien Shan, Uzbekistan)

The different Newlandian biota is widely distributed in the Precambrian sections of the Nuratau region. Fossils are found in Suvliksai, Suyaltasch and Bogambir Formations of Upper Riphean. They are compared with similar remains of other regions. A new species and genus are described.

Keywords: paleontology of Precambrian, Newlandian biota, Tien Shan, Nurata range.

К невландиевой биоте относят проблематичные ископаемые организмы, близкие к цианобактериям, которые были способны образовывать крупные и разнообразные по морфологии постройки [7]. Эти окаменелости впервые были описаны Ч. Уолкоттом в 1914 г. из нижнерифейских отложений надсерии Белт (Belt Supergroup) Северной Америки [8]. Ч. Уолкотт относил их к строматолитам на основании находок в *Camasia spongiosa* цепочек сферических клеток, которые, по его мнению, являются сине-зелеными водорослями [8, табл. 21, фиг. 1]. Нитчатые цианобактерии были найдены в 1996 г. З. М. Абдуазимовой в слоях с невландиевой биотой в верхнепротерозойской тасказганской свите Центральных Кызылкумов [2, 3]. Участие цианобактерий в образовании одной из групп этих окаменелостей — *Saralinskiida* установила О. В. Сосновская [6].

За сто лет со дня открытия представители биоты обнаружены в верхнепротерозойских отложениях многих регионов. Их остатки известны в России, Узбекистане, Китае, Намибии и других странах [5–7]. В Нуратинском регионе они отличаются большим разнообразием и встречаются в известняках и доломитизированных известняках, где образуют маломощные (первые десятки сантиметров), но протяженные биостромные постройки. Невландиевая биота обнаружена в сувликсайской, суялташской и богамбирской свитах (рис. 1), сложенных вулканогенно-кремнисто-карбонатными и кремнисто-карбонатными породами, содержащими микрофоссилии, строматолиты и микрофитолиты позднепротерозойского возраста. По мнению З. М. Абдуазимовой и О. Я. Колдибекова

[1–3], перечисленные свиты могут быть отнесены к верхнему рифею.

Отложения *сувликсайской свиты* (RF_{3sv}) развиты на западе хр. Северный Нуратау. Здесь они обнажаются в небольших фрагментах, находящихся в тектонических взаимоотношениях с метаморфическими породами нижнего — среднего рифея (не отражены на рис. 1 ввиду небольшой площади распространения) и метатерригенными образованиями нижнего палеозоя. Сувликсайская свита представлена преимущественно кварцитами с подчиненными прослоями и линзовидными телами доломитов, доломитизированных известняков и небольшими пачками углеродисто-кварцево-кремнистых сланцев. Ее мощность достигает 100–130 м. Все породы интенсивно дислоцированы, часто метасоматически проработаны, в связи с чем невландиевые окаменелости плохо сохранились: по небольшим фрагментам можно определить лишь *Camasiida*. В доломитах свиты обнаружены также перекристаллизованные микрофитолиты и акритархи *Leiosphaeridia jacutica* (Tim.), emend. Mikh. et Yank. и *L. holtedahlii* (Tim.), emend. Yank. [2].

Суюлташская свита (RF_{3sl}) развита на южных склонах хр. Северный Нуратау — в его центральной части в районе гряды Суялташ и ее окрестностей, а также на востоке — в районе устья Темерлановы Ворота. Ее породы контактируют по разрывным нарушениям с нижнепалеозойскими образованиями. Свита сложена преимущественно темно-серыми слоистыми доломитами, доломитизированными известняками, содержащими прослои (от 1 до 30 см мощности) коричневых и желтовато-серых

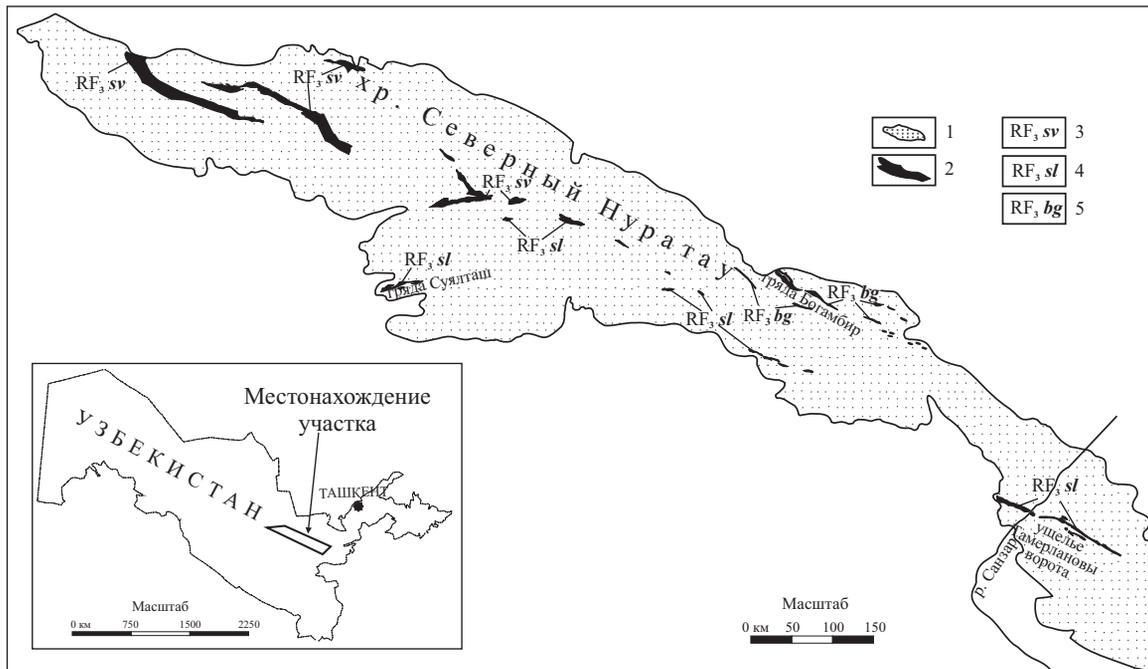


Рис. 1. Распространение верхнепротерозойских отложений на участке хр. Северный Нуратау (Узбекистан)

1 – выходы палеозойских отложений; 2 – выходы верхнепротерозойских отложений; 3 – сувликсайская свита; 4 – суял-ташская свита; 5 – богамбирская свита

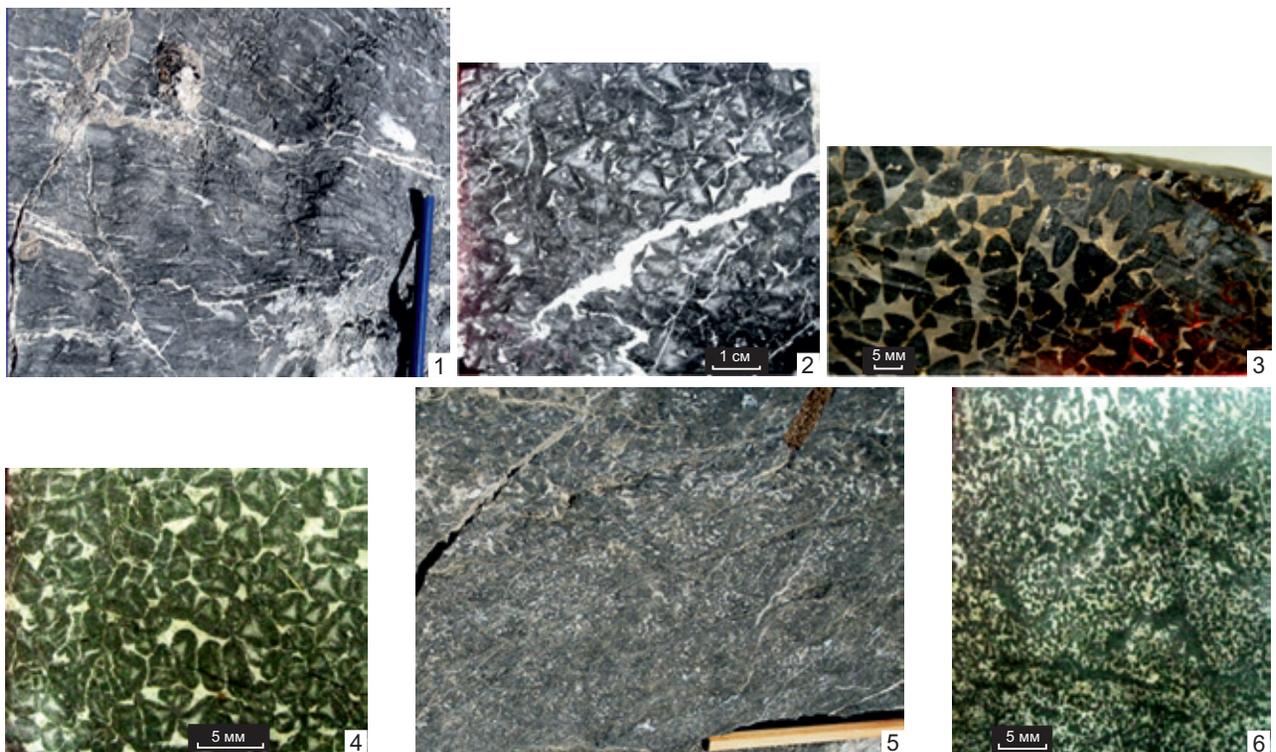


Рис. 2. Невландиева биота из суялташской свиты восточного окончания хр. Северный Нуратау (1–2, 5) и сходные окаменелости из верхнего протерозоя России: хребты Малый Хинган (Дальний Восток) (3) и Кузнецкий Алатау (4, 6)

1–4 – *Tridia koptevi* Schip., 1984: 1 – общий вид постройки, сложенной длинными узкими столбиками, обн. ТВ 1 (Тамерлановы Ворота), стратотип свиты, 2 – треугольные поперечные сечения призматических столбиков с осветленными осевыми зонами в их центральной части, обн. ТВ 1, обр. ТВ 1/5, 3 – поперечные сечения столбиков, верхний протерозой – нижний кембрий, хинганская серия, верховья р. Биджан, обр. 57-8, 4 – поперечные сечения столбиков с осевыми зонами, венд, арамонская свита, верхнее течение р. Карыш, обр. 78030-1; 5, 6 – *Incertadia lamellifera* Schip. et Sosn., 2013: 5 – общий вид пластовой постройки, сложенной комочковидными образованиями – глебами и глебулами, обн. ТДН 417, 6 – вертикальный срез пластовой постройки, венд, тюримская свита, басс. р. Тюрим, Белый лог, обр. 70112 (голотип)

кремнисто-карбонатных пород. Максимальная мощность выходов – 140 м.

Наиболее полно ископаемыми остатками охарактеризован разрез суялташской свиты, вскрытый в ущелье Тамерлановы Ворота. Здесь крутопадающие породы свиты слагают тектоническую чешую среди ордовикских и силурийских отложений. В составе биоты обнаружены невландииды – *Clatristroma* sp., камазииды – *Tridia koptevi* Schip., *Camasia* sp., саралинскииды – *Incertadia lamellifera* Schip. et Sosn., *Saralinskia* sp. (рис. 2) [2–3].

Сопутствующие организмы представлены микростроматитами *Floriscolumella figurata* Xiao, *Liaoheella liaoheensis* Cao, *Pseudogymnosolen* cf. *pandum* Liang et Liu [4], микрофитолитами – *Glebosites gentilis* Z. Zhur., *G. guttatus* Jaksch., микрофоссилиями – *Chuarina globosa* Ogur. et Serg., *Leiosphaeridia* sp., *Leiofusidium dubium* Jank. [2].

Богамбирская свита (RF₃bg) обнажается на северном склоне хр. Северный Нуратау. Наиболее полные разрезы вскрыты в районе гряды Богамбир. В полосе распространения свиты вдоль разломов в тектонических чешуях, блоках, глыбах встречаются фрагменты отложений (от ордовика до карбона) с палеозойскими окаменелостями, которые включались ранее в состав богамбирской свиты. Это порождало дискуссии по поводу возраста богамбирской свиты – палеозой или верхний протерозой.

Разрез богамбирской свиты – это серия складчато-деформированных чешуй, надвинутых друг на друга с запрокидыванием, выпадением или повторением отдельных частей. Реконструированный по отдельным фрагментам он представляется в следующем виде:

1. Нижняя часть свиты (мощность 20–110 м) сложена толсто-среднеслоистыми (от 5–30 до 50 см)

и массивными доломитами и известняками серого цвета, переслаивающимися с тонкими (от 2–5 до 10 см) прослоями темно-коричневой кремнисто-карбонатной породы, по которой хорошо фиксируется складчатость. Среди них часто встречаются органогенные слои мощностью от 0,3 до 0,95 м и протяженностью до 1–3,5 м, заполненные камазиидами и невландиидами.

2. Верхняя часть разреза (мощность 50–115 м) представлена серыми массивно-слоистыми органогенно-обломочными онколитовыми доломитами и известняками с прослоями карбонатных пород, не содержащих обломочный материал. В последних часто отмечаются остатки невландиевой биоты. Доломиты с онколитами насыщены обломками (до 20 см в диаметре) вулканического стекла, кремнистых и карбонатных пород нижележащих слоев. Обломки доломитов иногда включены в онколиты.

Породы богамбирской свиты содержат разнообразный комплекс органических остатков.

Невландиевая биота представлена невландиидами *Newlandia frondosa* Walc., *N. frondosa* var. *subtila* Krasn., *Newlandia* sp. (новые виды), *Volodia annulata* Sosn., камазиидами – *Camasia modica* Sosn., *C. alta* Sosn., *Caryschia cyathiformis* Sosn., (?) *C. alveolata* Schip., *Plumifascicularia dentata* morpha *curiosa* Sosn., *Plumifascicularia* sp., *Stellactinia korsakovi* Abd. et Kold., gen. et sp. nov. и новыми формами (рис. 3–5) [2].

Сопутствующие окаменелости представлены строматолитами *Frutexina rubia* Raab., микрофитолитами – *Osagia tenuilamellata* Reitl., *O. columnata* Reitl., *O. nimia* Z. Zhur., *O. grandis* Z. Zhur., *O. corticosa* Nar., *O. nersinica* Jaksch., *Volvatella zonalis* Nar., *Ambigolamellatus horridus* Z. Zhur., *Vermiculites anfractus* Z. Zhur., акритархами – *Leiosphaeridia*

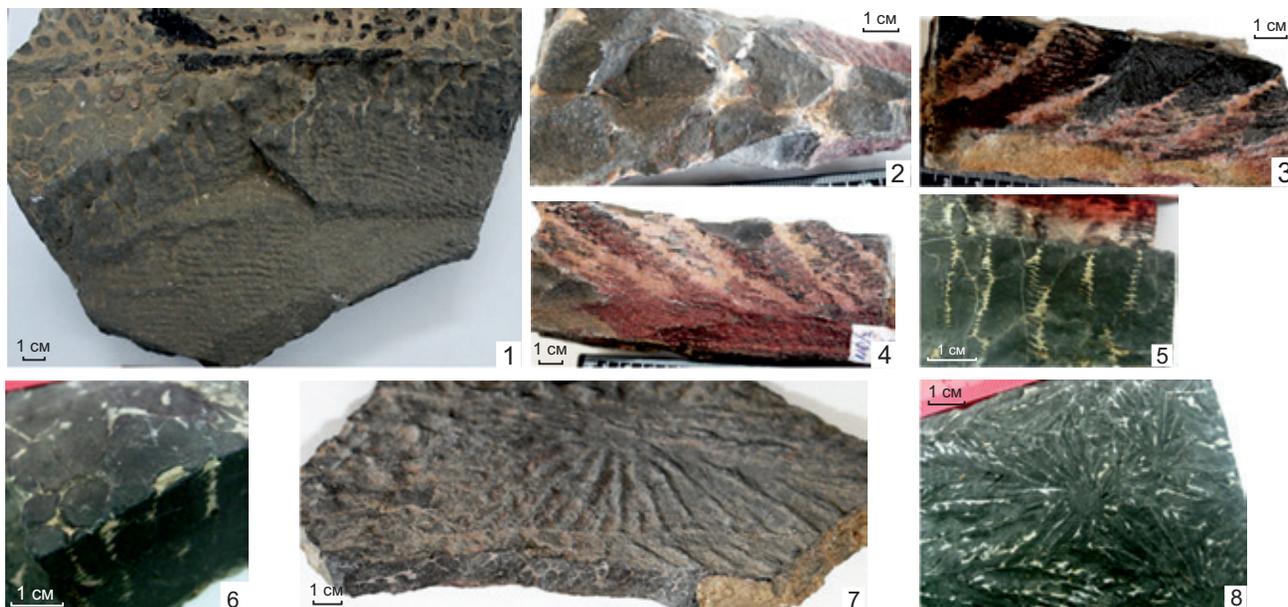


Рис. 3. Невландиевая биота из богамбирской свиты гряды Богамбир (1–4, 7) и сходные окаменелости из верхнего протерозоя Кузнецкого Алатау (Россия) (5, 6, 8)

1 – *Newlandia* aff. *frondosa* Walcott, 1914. Постройка сложена параллельными ламинами, сменяющимися на ее периферии цилиндрическими столбиками, обр. 110/1; 2–6 – *Volodia annulata* Sosn., 1980: 2 – неправильноокруглая форма поперечных сечений столбиков, 3, 4 – столбики с кольчатыми валиками, обр. 110/3, 5 – продольные сечения столбиков с кольчатыми валиками, 6 – фрагмент постройки, венд, тюримская свита, верхнее течение р. Карыш, обр. 70001 (голотип); 7, 8 – радиально-звездчатые постройки представителей семейства *Tridiidae*: 7 – *Plumifascicularia* sp., обр. 231a, 8 – *Plumifascicularia dentata* Schip. et Sosn., 1984, венд, сыннигская свита, правый борт р. Белый Июс, падь Сынниг, обр. 70122-1 (голотип)

crassa (Naum.), emend. Yank., *L. holtedahlii* (Tim.), emend. Yank., *L. jacutica* (Tim.), emend. Mikh. et Yank., *L. minutissima* (Naum.), emend. Yank., *Margominuscula rugosa* (Naum.), emend. Yank., *Chuarina circularis* Walc., *Satka elongata* Jank., нитчатые водорослями – *Tortunema sibirica* Herm., *Palaeolyngbya catenata* Herm., *Siphonophycus typicum* (Herm.), emend. Butterf., *Polytrichoides lineatus* Herm. [2].

Нуратинские представители невландиевой биоты обладают большим сходством с формами из рифейских и вендских отложений Алтае-Саянской складчатой области (АССО), а также из рифея (надсерия Белт) Скалистых гор (США) [8] и верхнего протерозоя (хинганская серия PR₂-C₁) хр. Малый Хинган (Дальний Восток России).

Сходными с алтае-саянскими окаменелостями являются невландииды *Newlandia frondosa* Walc., *N. frondosa* var. *subtila* Krasn., *Volodia annulata* Sosn.,

камазииды – *Camasia modica* Sosn., *C. alta* Sosn., *Caryschia cyathiformis* Sosn., *C. (?) alveolata* Schip., *Tridia koptevi* Schip., *Plumifascicularia dentata* morpho curiosa Sosn., саралинскииды – *Incertadia lamellifera* Schip. et Sosn., *Saralinskia* sp., а также ряд форм, в литературе еще не описанных. В Нуратинском регионе известна *Newlandia frondosa* Walc., впервые обнаруженная в надсерии Белт. *Tridia koptevi* Schip. и представители рода *Incertadia* встречаются также на Малом Хингане. Похожа на некоторые невландииды *Namapoikia riotoogensis* Wood et al. из эдиакария серии Нама Намибии.

Ряд перечисленных окаменелостей из докембрия хр. Северный Нуратау, в большинстве своем известных в других регионах, изображены на рис. 2–5.

В целом только одна окаменелость – новый род *Stellactinia* (рис. 5, 7), встреченный в местах находок невландиевой биоты в Нуратинском регионе, не

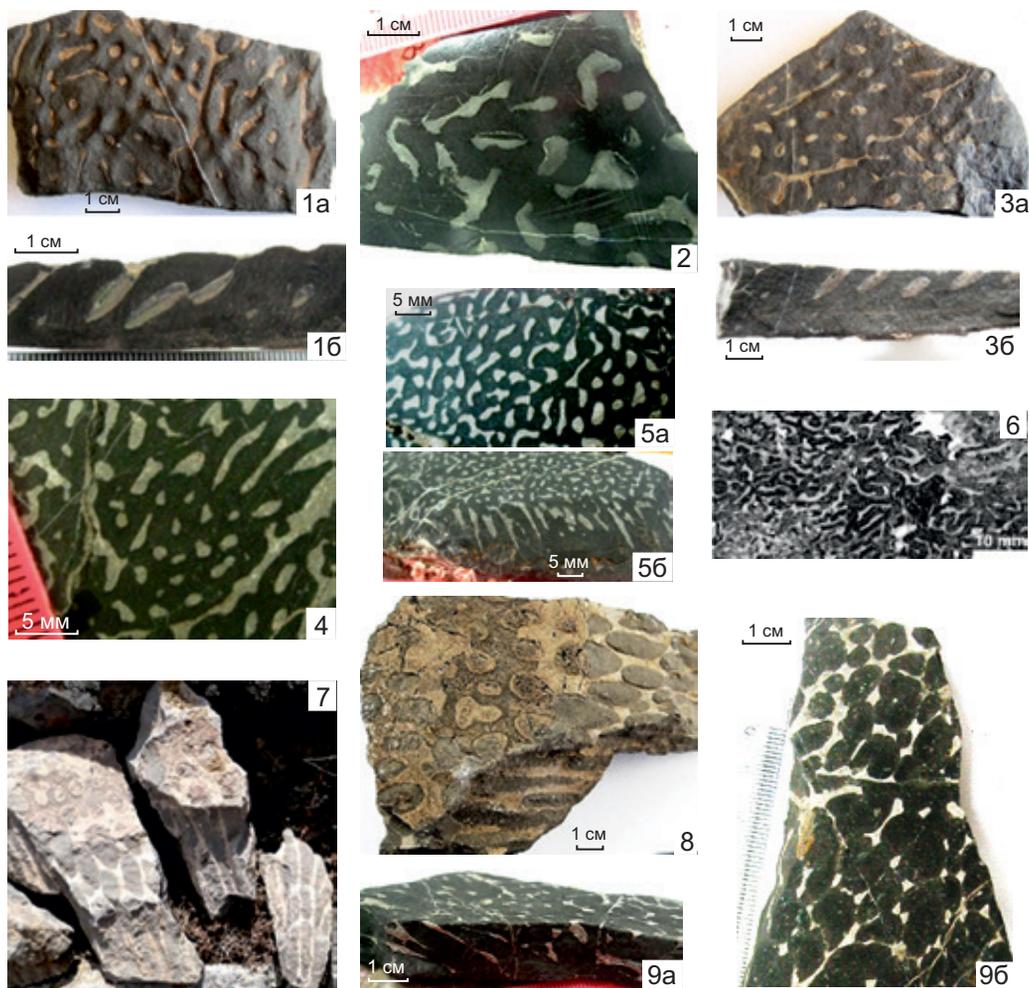


Рис. 4. Невландиевая биота из богамбирской свиты гряды Богамбир (1, 3, 7, 8) и сходные окаменелости из верхнего протерозоя России – Восточного Саяна (2), Кузнецкого Алатау (4, 5, 9) и Намибии (6)

1, 2 – *Newlandia* sp.: 1a – фрагмент постройки из скоплений коротких соединенных боковыми сторонами столбиков с меандрическими поперечными сечениями, 1b – эти же столбики в продольном срезе, обр. 110/5a, 2 – поперечные сечения столбиков меандрической формы, верхний рифей, кувайская серия, р. Береть, дер. Брод, обр. 79029-8; 3–5 – *Newlandia frondosa* var. *subtila* Краснореева, 1939: 3a – фрагмент постройки без ламин, но с соединенными боковыми сторонами столбиками, вид в плане, 3b – эти же столбики в вертикальном срезе, обр. 231/1a, 4 – аналогичный по строению участок постройки, венд, тюримская свита, верхнее течение р. Карыш, обр. 73213-1, 5a – поперечные сечения столбиков меандрических очертаний, 5b – общий вид фрагмента постройки, в вертикальном срезе видны продольные сечения столбиков, обр. 73213 (там же); 6 – *Namapoikia riotoogensis* Wood, Grotzinger et Dickson, 2002. Вид постройки в плане, слагающие ее элементы имеют меандрические поперечные сечения, эдиакарий, Группа Нама, Формация Zaris, обр. F 623 (голотип); 7–9 – *Camasia modica* Sosnovskaja, 1990: 7 – фрагменты построек, эдиакарий, полевая фотография, 8 – длинные субцилиндрические столбики с округлыми поперечными сечениями, обр. 110/4, 9a – фрагмент постройки, 9b – округлые поперечные сечения столбиков, венд, тюримская свита, верхнее течение р. Карыш, обр. 78212-3 (голотип)

обнаружен в других регионах. Хотя стеллактинии существенно перекристаллизованы, грубость элементов, их слагающих, позволяет легко распознавать эти остатки в разрезах. Описание стеллактиний приведено ниже.

Таким образом, в результате проведенных исследований в Нуратинском регионе представители невландиевой биоты обнаружены в сувликсайской, суялташской и богамбирской свитах. В последних двух они многочисленны и представлены всеми тремя описанными к настоящему времени группами — невландидами, камазидами и саралинскидами [7], а также новыми формами, изучение которых еще предстоит в будущем. В перечисленных свитах встречен комплекс микрофоссилий, строматолитов и микрофитолитов позднепротерозойского возраста [2].

Проведено сравнение нуратинской невландиевой биоты с подобными окаменелостями из других регионов, что показало ее значительное сходство с биотой АССО, где она широко распространена в рифее и венде. Эти данные позволяют использовать ее и сопутствующие группы ископаемых организмов для обоснования возраста вмещающих отложений, что очень важно для местной и региональной

стратиграфии Узбекистана. Особенно это касается регионов Южного Тянь-Шаня и примыкающих складчатых областей, где развиты дислоцированные сложнопостроенные разрезы докембрийских отложений, тектонически перемежающиеся с палеозойскими [1–3].

Род *Stellactinia* Abduasimova et Koldibekov, gen. nov.
Названия рода. От латинского *stella* — звезда и *actines* — лучи.

Типовой вид. *Stellactinia korsakovi*, sp. nov.

Диагноз. Стеллактинии в плане имеют округло-угловатые очертания. В поперечном сечении окаменелости в ее центре обособляется элемент в виде многоугольника, от каждого угла которого отходят длинные прямые лучи. Пространство между лучами заполнено параллельными перегородками. Скопления окаменелостей образуют биостромы значительной протяженности.

Видовой состав. Типовой вид.

Stellactinia korsakovi Abduasimova et Koldibekov, sp. Nov. (рис. 5, 7)

Названия вида. В честь выдающегося узбекского геолога Виталия Сафроновича Корсакова,

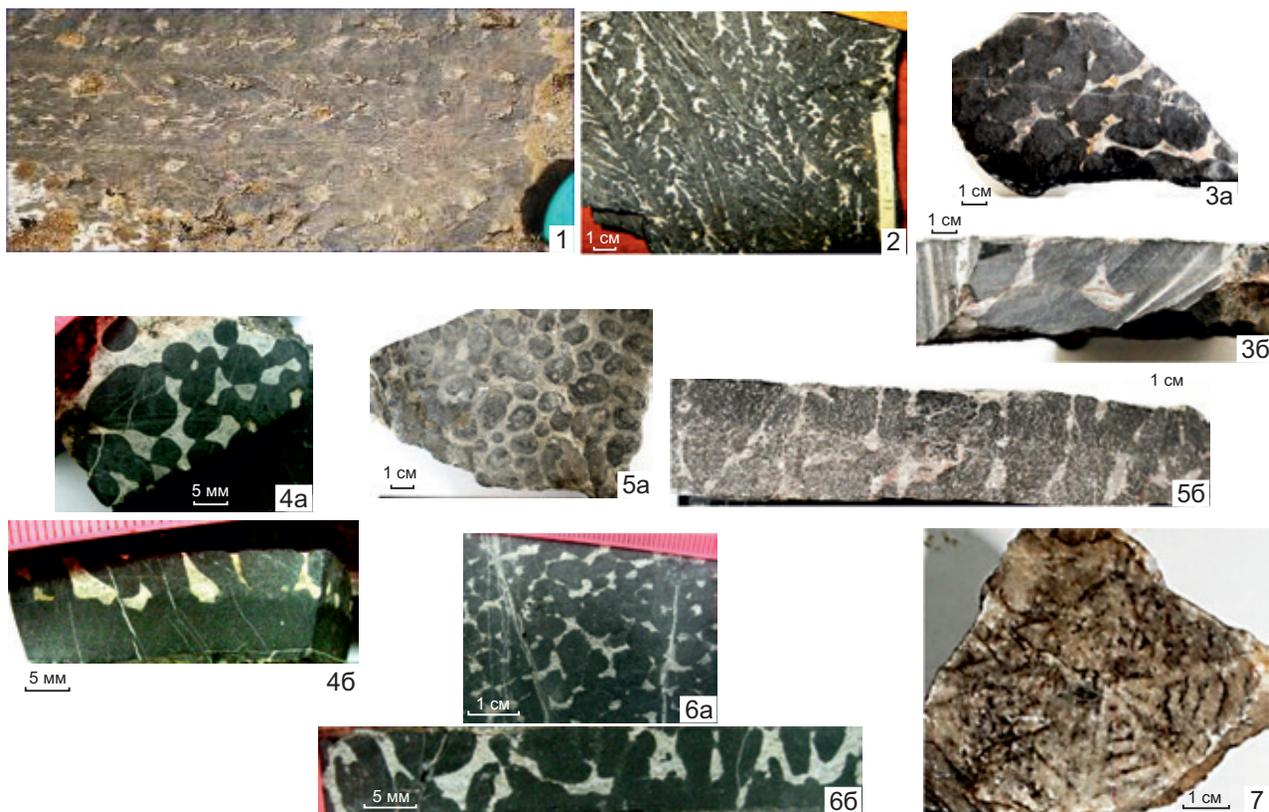


Рис. 5. Невландиевая биота из богамбирской свиты гряды Богамбир (1, 3, 5, 7) и сходные окаменелости из верхнего протерозоя Кузнецкого Алатау (Россия) (2, 4, 6)

1, 2 — *Plumifascicularia dentata* morpha *curiosa* Sosnovskaja, 1986: 1 — фрагмент постройки, столбики имеют округлые поперечные сечения и хорошо развитое боковое (перистое) ветвление, в центральной их части — тонкая центральная осевая структура, обр. ПТ-231, 2 — аналогичные «перистые» столбики, венд, арамонская свита, верхнее течение р. Карыш, обр. 83568-11; 3, 4 — *Caryschia cyathiformis* Sosnovskaja, 1981: 3a — округлые поперечные сечения столбиков, 3б — продольные срезы столбиков с поперечными пережимками, обр. А4/4, 4a — поперечные сечения столбиков, 4б — продольные сечения столбиков, венд, тюримская свита, верхнее течение р. Карыш, обр. 831-7¹ (голотип); 5, 6 — ?*Caryschia alveolata* Schipitzyn, 1984: 5a — округлые поперечные сечения столбиков, 5б — продольные сечения неправильной формы, обр. 231/1ж, 6a — поперечные сечения столбиков, 6б — продольные сечения столбиков, венд, сыннигская свита, правый борт р. Белый Июс, падь Сынниг, обр. 3052 (голотип); 7 — *Stellactinia korsakovi* Abduasimova et Koldibekov, gen. et sp. nov. Вид окаменелости в плане, обр. 231 (голотип)

внесшего большой вклад в развития биостратиграфии докембрия Узбекистана.

Голотип. ГП «Институт минеральных ресурсов»; обр. 231; хр. Северный Нуратау, гряда Богамбир; рифей, богамбирская свита.

Диагноз. Совпадает с диагнозом рода.

Размеры. Диаметр окаменелости — до 45 мм, диаметр многоугольника в центре — 4 мм, длина лучей от 20–25 до 30 мм, количество перегородок между лучами в голотипе 5–6, в других экземплярах может быть больше. Длина перегородок ближе к центру — 2–3 мм, на противоположном конце — до 14–20 мм.

Материал. Шесть образцов, отобранных из трех местонахождений: обн. ПТ 231, гряда Богамбир, восточнее высотной отметки 910,2 м; обн. ПТ 230, гряда Богамбир, северо-восточнее селения Ортакишлак; обн. ПТ 202, южные склоны западной части гряды Богамбир, селение Паскуча; Узбекистан (Южный Тянь-Шань), хр. Северный Нуратау, рифей, богамбирская свита.

1. Абдуазимова З.М., Колдибеков О.Я. Концепция изменения биоценозов — важнейшее направление в биостратиграфии позднего протерозоя Кызылкумо-Нуратинского региона (Западный Узбекистан) // Интеграция науки и практики как механизм эффективного развития геологической отрасли Республики Узбекистан: Материалы конференции. — Ташкент: ИМР, 2016. — С. 9–13.

2. Абдуазимова З.М., Колдибеков О.Я. Биостратиграфический потенциал позднепротерозойской биоты для геологии горнорудных районов Западного Узбекистана // Геология и минеральные ресурсы. 2017. № 5. — С. 3–10.

3. Абдуазимова З.М., Рахимов А.Д., Абдуллаева Е.Г. Научно-методическое руководство по изучению осадочных и метаморфических образований горнорудных районов Узбекистана. — Ташкент: ИМР, 2016. — 416 с.

4. Корсаков В.С., Макарихин В.В., Асатуллаев Н.Р. Первые находки рифейских микростроматитов в Западном Узбекистане // Узб. геол. журнал. 1995. № 5. — С. 3–8.

5. Сосновская О.В. Невландиевая биота (географическое и стратиграфическое распространение) // Эволюция жизни на Земле: Материалы IV Междунар. симп. (10–12 ноября 2010 г., Томск). — Томск: ТМЛ-Пресс, 2010. — С. 196–199.

6. Сосновская О.В. Микробиолиты в невландиевой биоте // Водоросли в эволюции биосферы. — М.: ПИН РАН, 2014. — С. 156–169.

7. Sosnovskaya O.V. Newlandian biota of Upper Proterozoic // Neoproterozoic Sedimentary Basins stratigraphy, geodynamics and petroleum potential: Proceeding of International Conference (Novosibirsk, 30 July – 2 August, 2011). — Novosibirsk: IPGG SB RAS, 2011. — P. 87–88.

8. Walcott Ch.D. Pre-Cambrian algonkian algal flora // Smith-Miscell. Coll. 1914. Vol. 64. N 2. — P. 77–156.

1. Abduazimova Z.M., Koldibekov O.Ya. The concept of biocenoses change is the most important direction in the Late Proterozoic biostratigraphy of the Kyzylkumo-Nurata region (Western Uzbekistan). *Integration of science and practice as a mechanism for the effective development of the geological industry Republic of Uzbekistan: Conference materials*. Tashkent: GP «IMR». 2016. Pp. 9–13. (In Russian).

2. Abduazimova Z.M., Koldibekov O.Ya. Biostratigraphic potential of the Late Proterozoic biota for the geology of mining and ore regions of western Uzbekistan. *Geologiya i mineral'nye resursy*. 2017. No 5, pp. 3–10. (In Russian).

3. Abduazimova Z.M., Rakhimov A.D., Abdullaeva E.G. Nauchno-metodicheskoe rukovodstvo po izucheniyu osadочных i metamorficheskikh obrazovaniy gornorudnykh rajonov Uzbekistana [Scientific and methodological guidance on the study of sedimentary and metamorphic formations of mining regions of Uzbekistan]. Tashkent: GP «IMR». 2016. 416 p.

4. Korsakov V.S., Makarikhin V.V., Asatullaev N.R. The first finds of Riphean microstromatolites in Western Uzbekistan. *Uzb. geol. zhurnal*. 1995. No 5, pp. 3–8. (In Russian).

5. Sosnovskaya O.V. Newlandian biota (geographic and stratigraphic distribution). *Evolution of life on Earth. Materials IV International Symposium (November 10–12, 2010, Tomsk)*. Tomsk: TML-Press. 2010. Pp. 196–199. (In Russian).

6. Sosnovskaya O.V. Microbialite of Newlandian biota. *Algae in the evolution of the biosphere*. Moscow: PIN RAS. 2014. Pp. 156–169. (In Russian).

7. Sosnovskaya O.V. 2011: Newlandian biota of Upper Proterozoic. *Neoproterozoic Sedimentary Basins stratigraphy, geodynamics and petroleum potential. Proceeding of International Conference (July 30 – August 2, 2011, Novosibirsk)*. Novosibirsk: IPGG SB RAS. 87–88.

8. Walcott, Ch.D. 1914: Pre-Cambrian algonkian algal flora. *Smith-Miscell. Coll., vol. 64 (2)*. 77–156.

Абдуазимова Зоя Мусаевна — доктор геол.-минерал. наук, гл. науч. сотрудник, ИМР¹.

Сосновская Ольга Владимировна — канд. геол.-минерал. наук, начальник партии, Акционерное общество «Сибирское производственно-геологическое объединение» (АО «Сибирское ПГО»). Ул. Березина, 3Д, Красноярск, 660020, Россия. <sosnov51@yandex.ru>

Колдибеков Ойбек Яхшибоевич — зав. сектором, ИМР¹. <oybek-29-12-1980@bk.ru>

Abduazimova Zoya Musaevna — Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Chief Researcher, IMR¹.

Sosnovskaya Olga Vladimirovna — Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Chief of Party, Joint-Stock Company «Siberian production and geological association» (JSC «Siberian PGA»). 3D Ul. Berезina, Krasnoyarsk, 660020, Russia. <sosnov51@yandex.ru>

Koldibekov Oybek Yakhshiboevich — Head of the Sector, IMR¹. <oybek-29-12-1980@bk.ru>

¹ Государственное предприятие «Институт минеральных ресурсов» (ИМР). Ул. Т. Шевченко, 11а, Ташкент, 100060, Республика Узбекистан.

State Enterprise «Institute of Mineral Resources» (IMR). 11a Ul. Shevchenko, Tashkent, 100060, Republic of Uzbekistan.