

2. Orfanova M.N. Mechanoactivation of Natural Gas / M.N. Orfanova, V.N. Mitskan // First Intern. Conf. On Mechanochemistry. Book of Abstracts. – Koshice, Slovakia, 1993. – P.34.
3. Головкин А.К. Механически активированные химические превращения пропан-бутановой смеси / А.К. Головкин, О.И. Ломовский, О.Е. Гамолин // Мат-лы V Междунар. конф. «Химия нефти и газа». – Томск, 2003. – С.404–406.
4. Gamolin O.E. Mechanically activated chemical conversion of gaseous hydrocarbons / O.E. Gamolin, A.K. Golovko, O.I. Lomovsky, V.F. Kamyranov // Eurasian Chem. Tech. Journal. – 2003. – №5. – P.131–139.
5. Gamolin O.E. The Transformation of Natural Gas Structure under the Influence of Mechanical Energy // The Genesis of Petroleum and Gas. – М.: Geos, 2003. – P.74.
6. Маргулис М.А. Звукохимические реакции и сонолюминесценция. – М.: Химия, 1986. – 286 с.
7. Домрачев Г.А. Механохимически активированное разложение воды в жидкой фазе / Г.А. Домрачев, Ю.Л. Родыгин, Д.А. Селивановский // Докл. РАН. – 1993. – Т. 329, №2. – С. 186–188.
8. Молчанов В.И. Разложение воды продуктами тонкого измельчения минеральных веществ / В.И. Молчанов, Д.К. Архипенко // Физико-химические изменения минералов в процессе сверхтонкого измельчения. – Новосибирск: Наука, 1966. – С. 86–104.
9. Кнэпп Р. Кавитация / Р. Кнэпп, Дж. Дейлл, Ф. Хеммит. – М.: Мир, 1974. – 688 с.
10. Nemtsova O.M. The method of extraction of subspectra with appreciably different values of hyperfine interaction parameters from Mossbauer spectra // Nucl. Instr. and Meth. in Phys. Res. – 2006. – В. 224. – P.501–507.
11. Карлсон Т.А. Фотоэлектронная и Оже-спектроскопия / Пер. с англ. – Л.: Машиностроение, 1981. – 431 с.
12. Молчанов В.И. Разложение воды продуктами тонкого измельчения минеральных веществ / В.И. Молчанов, Д.К. Архипенко // Физико-химические изменения минералов в процессе сверхтонкого измельчения. – Новосибирск: Наука, 1966. – С. 86–104.
13. Ломаева С.Ф. Механоактивация железа в присутствии воды / С.Ф. Ломаева, А.Н. Маратканова, О.М. Немцова и др. // Химия в интересах устойчивого развития. – 2007. – № 2. – С. 103–109.
14. Чесноков Н.В. Синтез и свойства катализаторов, содержащих высокодисперсные частицы металлов VIII группы на оксидных и углеродных подложках: автореф. дис. ... д-ра хим. наук. – Красноярск, 2006. – 38 с.

Поступила в редакцию 04.06.2013

УДК 561.26:551.72(571.56)

Биологическая интерпретация микрофоссилий *Karakattanella* Kolosov из нижнего кембрия Северного Тянь-Шаня

Л.С. Софронеева

Предпринимается обоснование морфологических сходств и различий между микрофоссилиями рода Karakattanella Kolosov, 1983 и некоторыми современными микроорганизмами в целях выяснения принадлежности первых тем или иным крупным таксонам органического мира. Микрофоссилии Karakattanella Kolosov впервые были выявлены (в шлифах) в красноцветных яшмах нижнего кембрия каракаттинской свиты Северного Тянь-Шаня. В этом горизонте наряду с Karakattanella radiata встречаются широко распространенные в кембрии Renalcis Vologdin, Epiphyton Bornemann и др. Также обнаружены водоросли, ранее описанные в нижнем кембрии Сибири: Shanganella tuvaica Vologdin, Sh.seralachia Kolosov, Timudophyton nucamentum Vologdin и Girvanella sibirica Maslov. В результате исследований можно предположить, что по наличию неветвящихся простых однорядных нитей, а также по радиальному расположению нитей в колонии микрофоссилии рода Karakattanella сравнимы с рецентными видами семейства Rivulariaceae, нитчатыми формами красных водорослей класса Florideophyceae, а также лучистого строения конидиями водных псевдогрибов класса оомицеты.

Ключевые слова: нижний кембрий, микрофоссилии, водоросли, морфология, сравнительный анализ.

Morphological similarities and differences between Karakattanella Kolosov, 1983, microfossils and some modern microorganisms are considered in order to identify whether the first ones belong to major taxa of the organic world. Karakattanella Kolosov microfossils were firstly identified (in thin sections) in red jaspers of the Lower Cambrian of the Karakattinskaya Series of the Northern Tien Shan. This horizon records Renalcis Vologdin, Epiphyton Bornemann etc., widespread in Cambrian, along with Karakattanella radiata. Also algae are found, previously had been described in the Lower Cambrian of the Siberia: Shanganella tuvaica Vologdin, Sh.seralachia Kolosov, Timudophyton nucamentum Vologdin and Girvanella sibirica Maslov. The

СОФРОНЕЕВА Лена Семеновна – инженер-исследователь ИГАБМ СО РАН, sofroneeva_l@mail.ru.

results of the study let us suggest that, according to the presence of unbranched simple uniserial threads and radial arrangement of threads in the colony, *Karakattanella* genus microfossils are comparable with recent species of *Rivulariaceae* family, filamentous types of red algae of *Florideophyceae* class and *Conidia* form *water pseudo fungi* of oomycete class with radiant structure.

Key words: Late Cambrian, microfossils, algae, morphology, comparative analysis.

Введение

В отложениях кембрия многих регионов мира обнаружены и описаны микрофоссилии – остатки микроорганизмов. Нередко простота морфологии и низкий уровень сохранности микрофоссилий не позволяют провести их биологическую интерпретацию, хорошо обосновать сближение или отнесение родов к отделам, классам и порядкам существующих микроорганизмов [1, с.41]. В редких случаях хорошей сохранности материала микрофоссилии удаётся отнести к какому-либо крупным таксонам бактерий, цианобактерий и водорослям. Поскольку эти группы организмов существуют поныне, то возможно путём сравнения с ними ископаемые формы по морфологическим характеристикам хотя бы приблизительно отнести к определенным крупным таксонам указанных микроорганизмов [2].

В статье предпринимается обоснование морфологических сходств и различий между микрофоссилиями *Karakattanella* Kolosov и некоторыми современными микроорганизмами в целях выяснения принадлежности первых тем или иным крупным таксонам органического мира.

Материал и методы исследования

Рассматриваемые в статье микрофоссилии *Karakattanella* Kolosov, 1983 впервые были выявлены (в шлифах) в красноцветных яшмах нижнего кембрия каракаттинской свиты Северного Тянь-Шаня [3].

Каракаттинская свита в нижней части представлена 500-метровой толщей шаровых миндалекаменных диабазовых порфиров с редкими горизонтами пирокластических образований. Шаровые лавы перекрываются толщей пестроцветных туфов, туффитов, сланцев, песчаников. В нижней ее части содержатся горизонты шаровых лав диабазовых порфиров. Выше по разрезу появляются горизонты андезитовых порфиров и их туффитов. Мощность свиты около 950 м (рис.1) [3, с.126].

В этом горизонте наряду с *Karakattanella radiata* встречаются широко распространенные в кембрии *Renalcis* Vologdin, *Epiphyton* Bornemann и др. (рис. 2). Также обнаружены водоросли, ранее описанные в нижнем кембрии Сибири *Shanganella tuvaica* Vologdin, *Sh.seralachia* Kolosov, *Timudophyton nucamentum* Vologdin и *Girvanella sibirica* Maslov.

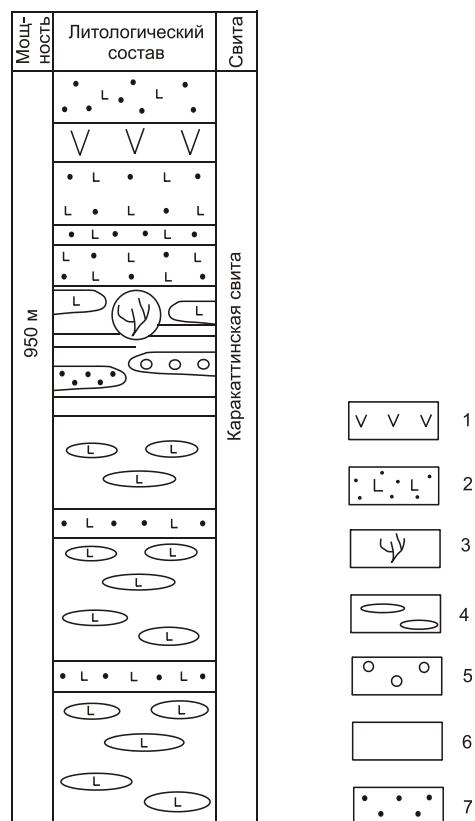


Рис. 1. Разрез каракаттинской свиты нижнего кембрия южного склона хребта Каракатты [3, рис.1]: 1 – андезитовые порфиры; 2 – туфы и туффиты диабазовых порфиров; 3 – водоросли; 4 – шаровые лавы миндалекаменных диабазовых порфиров; 5 – гравелиты; 6 – алевролитовые и аргиллитовые сланцы; 7 – песчаники

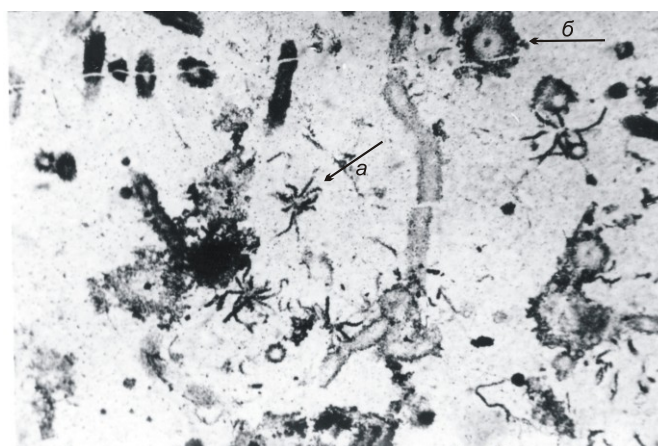


Рис. 2. Микрофоссилии из каракаттинской свиты нижнего кембрия: а – *Karakattanella radiata* Kolosov; б – *Renalcis* Vologdin

При биологической интерпретации указанных нижнекембрийских микрофоссилий автор применил актуалистический метод. Ранее было проведено объективное исследование *Karakattanella* без биологической интерпретации [3]. В данной статье задачей является анализ в основном морфологических различий и сходств между микрофоссилиями и рецентными водорослями, цианобактериями. В методическом отношении допустимость применения такого подхода и пределы использования данных для микрофоссилий обосновывались В.П. Масловым [4, 5].

Результаты и обсуждения

Рассматриваемые микрофоссилии *Karakattanella radiata* по некоторым морфологическим признакам можно сравнить с современными водорослями *Rivularia planctonica* и *Gloeotrichia echinulata* из семейства *Rivulariaceae*, порядка *Nostocales*, отдела *Cyanophyta*.

Отдельные колонии *Karakattanella radiata* Kolosov, 1983 состоят из радиально расположенных нитей, на всем протяжении более или менее одинаковой толщины, редко на конце отдельных нитей наблюдаются утолщения. Такое морфологически схожее строение имеют современные представители порядка *Nostocales* (рис. 2, таблица). Так как *Karakattanella radiata* изучались в шлифах, а не в мацератах, то не исключается искажение исследуемого материала при обработке. Возможно, наблюдаемые утолщения на конце отдельных нитей *Karakattanella* (рис. 3, а) могли образоваться при косом срезании образца. Так же можно предположить, что данные утолщения могли быть органами размножения (например, спорангиями), как у современных красных водорослей, которые, как правило, занимают положение конечных клеток. В классе фло-

ридиевых (*Rhodophyta*) моноспорангии образуются на веточках ограниченного роста и отличаются от вегетативных клеток яйцевидной или шаровидной формой [8].

Нити у *Karakattanella radiata* и *Rivularia planctonica* простые, неразветвленные, однорядные и в конце утончаются. Можно предположить, что наблюдаемые на них белые поперечные полосы (рис. 3, б) могли быть клеточными перегородками.

Внутри колонии *Gloeotrichia echinulata* (рис. 4) отчетливо видно радиальное расположение многочисленных бичевидных нитей, обра-

Сравнение микрофоссилий с возможными современными аналогами

Микрофоссилии	Современные водоросли
Род <i>Karakattanella</i> Вид <i>Karakattanella radiata</i>	Отдел <i>Cyanophyta</i> Класс <i>Hormogoniophyceae</i> Порядок <i>Nostocales</i> Семейство <i>Rivulariaceae</i>
Отдельные колонии состоят из радиально расположенных нитей, на всем протяжении более или менее одинаковой толщины, редко на конце отдельных нитей наблюдаются утолщения (?). Нити прямые и изогнутые, темные. Их число небольшое. Размеры нитей: длина 27–48 мкм, толщина 4,0–4,8 мкм [3]. В отличие от <i>Rivularia</i> , нити <i>Karakattanella radiata</i> не покрыты общей вмещающей массой. Возможно, последняя не сохранилась.	Порядок <i>Nostocales</i> объединяет виды с колониальной формой организации, или ценобии, состоящие из жгутиков или неподвижных клеток [6, с.169]. Клетки всегда дифференцированы по форме и функциям. Трихомы однорядные, неразветвленные, симметричные или асимметричные, гомополярные или гетерополярные [7, с.249]. <i>Rivularia planctonica</i> образуют студенистые полушаровидные или шаровидные колонии [8, с.91].

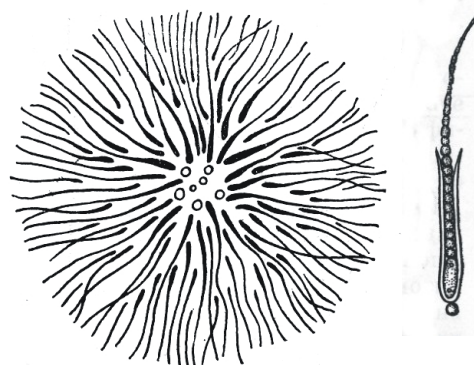
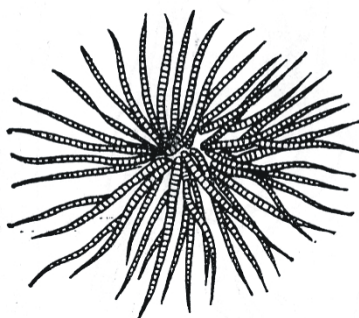
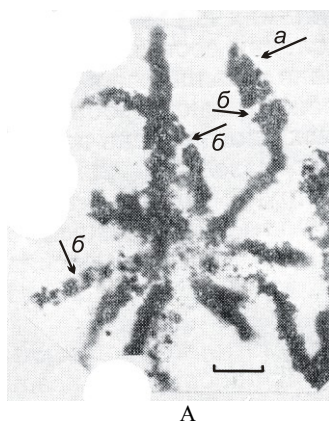


Рис. 3. Раннекембрийская (А) и рецентная (Б) микроорганизмы: А – *Karakattanella radiata* (шкала длиной 10 мкм) [3, рис.2]: а – утолщение (?) нити, б – предполагаемые клеточные перегородки; Б – *Rivularia planctonica*, колония (при маленьком увеличении) [8, рис. 58]

Рис. 4. *Gloeotrichia echinulata*, колония и отдельная нить при разных увеличениях. Газовые вакуоли под микроскопом кажутся черными [8, рис. 28]

щенных более широким концом (с гетероцистой и спорой) к центру.

Совместно с рассматриваемыми каракаттанеллами встречены известковые флоридиевые красные водоросли *Koroleviphyton attenuescens* (Kolosov), 1983 с хорошо сохранившимися первичными и вторичными моноспорами и ризоидами [1]. С учетом этого и возможного органа размножения, упомянутого выше, не исключается принадлежность интерпретируемых *Karakattanella* к красным водорослям. В порядке *Nemalisles* (немалиевые) класса *Florideophyceae* современных красных водорослей известны одноряднонитчатые неразветвленные формы [7, с. 380], к которым близки *Karakattanella* Kolosov.

Заключение

По наличию неветвящихся простых однорядных нитей, а также по радиальному расположению нитей в колонии можно сравнивать микрофоссилии рода *Karakattanella* с рецентными видами семейства *Rivulariaceae*. Следовательно, их можно предположительно рассматривать как раннекембрийские *Cyanophyta*. Так же не исключается возможная принадлежность *Karakattanella* Kolosov к рецентным красным водорослям.

Литература

1. Колосов П.Н., Софронеева Л.С. Биологическая интерпретация микрофоссилий *Tinnajaphyton* и *Talakania* // Наука и образование. – 2007. – №4. – С.41–43.
2. Решения III Всесоюзного симпозиума по палеонтологии докембрия и раннего кембрия (11–14 мая 1987 г.). – Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1987. – 9 с.
3. Колосов П.Н., Максумова Р.А., Королев В.Г., Коновод А.В. Находка растительных микроорганизмов нижнего кембрия в каракаттинской свите Северного Тянь-Шаня // Изв. АН СССР. Сер. геол. – 1983. – №3. – С. 123–128.
4. Маслов В.П. Ископаемые известковые водоросли СССР // Тр. ГИН АН СССР. – 1956. – Вып. 160.
5. Маслов В.П. Строматолиты (генезис, метод изучения, связь с фациями и геологическое значение на примере ордовика Сибирской платформы). – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – 188 с.
6. Саут Р., Уиттик А. Основы альгологии / Пер. с англ. – М.: Мир, 1990. – 597 с.
7. Водоросли. Справочник / С.П. Вассер, Н.В. Кондратьева, Н.П. Масюк и др. – Киев: Наукова думка, 1989. – 608 с.
8. Жизнь растений. Т.3. Водоросли. Лишайники / Под ред. проф. М.М. Голлербаха. – М.: Просвещение, 1977. – 488 с.

Поступила в редакцию 04.08.2013

УДК 551.34: 624.142

Оценка возможности ликвидации водного объекта в карьере «Айхал»

А.С. Курилко, А.В. Дроздов, М.В. Каймонов

Выполнена оценка возможности ликвидации водного объекта в карьере «Айхал» с использованием математической модели по различным вариантам формирования осыпей с заданными термовлажностными свойствами. Проведен долговременный прогноз по температурному режиму созданной искусственной породной подушки с учетом климатических условий региона. Разработаны рекомендации по созданию породной отсыпки с разными показателями на дне отработанного карьера, позволяющие создать стабильный льдогрунтовый экран, препятствующий фильтрации паводковых вод в подкарьерное пространство месторождения.

Ключевые слова: водный объект, карьер, температура, охлаждение, численный эксперимент, ледопородный экран.

The evaluation of possibility of a water body liquidation in the «Aikhal» pit using mathematical model on the various options of taluses formation with specified thermal and humidity properties was carried out. Long-term forecast for temperature regime of an artificial rock pad with allowance for climatic conditions of the region was conducted. Recommendations for creation of rock dump with different parameters at

КУРИЛКО Александр Сардокович – д.т.н., зам. директора ИГДС СО РАН, a.s.kurilko@igds.ysn.ru; ДРОЗДОВ Александр Викторович – к.г.-м.н., зав. лаб. института «Якутнипроалмаз» АК «АЛРОСА», drozdovAV@alrosa.ru; КАЙМОНОВ Михаил Васильевич – к.т.н., с.н.с. ИГДС СО РАН, dtf@igds.ysn.ru.