

Новоласпинских трубки и дайки (юго-восток Украинского щита) // Минералогический журнал (Украина). – 2011. – 33, № 1. – С. 41–62.

10. Рамдор П. Рудные минералы и их сростания. – М.: Иностранная литература, 1962. – 1132 с.

11. Минералы: Справочник. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – Т. 1. – 620 с.

12. Grenville-Wells H. J. The graphitization of diamond and the nature of cliftonite // The mineralogical magazine and journal of the mineralogical society. – 1952. – № 216. – Vol. XXIX. – P. 801–817.

13. Карпов Г.А., Аникин Л.П., Флеров Г.Б. и др. Минералого-петрографические особенности алмазо-

содержащих продуктов Трещинного Толбачинского извержения 2012–2013 гг. // Вулканизм и связанные с ним процессы: материалы конференции. – Петропавловск-Камчатский: ИВиС ДВО РАН, 2014. – С. 284–289.

14. Кравченко Г.Л. Бариевые метасоматиты Украинского щита // Геохімія і петрологія процесів породо- та рудоутворення. – 2012. – Вип. 31–32. – С. 30–37.

15. Борисенко А.С., Лебедев В.И., Боровиков А.А. и др. Условия образования и возраст месторождений самородного серебра Анти-Атласа (Марокко) // Докл. РАН. – 2014. – Т. 456, № 5. – С. 565.

Поступила в редакцию 14.03.2015

УДК 582.26/27:551.72(571.56)

О возрасте торгинской свиты неопротерозоя юга Березовской впадины (юг Сибирской платформы)

П.Н. Колосов

Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, г. Якутск

Впервые приводится описание полного разреза торгинской свиты по скважинам со сплошным отбором керна. В этой свите присутствует представительная ассоциация хорошо сохранившихся микрофоссилий нескольких групп (шипастых, хлорококковых, талаканиевых). Стратиграфически выше она сменяется весьма богатой ассоциацией микрофоссилий венды (эдиакария). Торгинская свита имеет позднерифейский возраст, так как содержит микрофоссилии *Trachyhystrichosphaera curta*, *Soktokuta sporifera*, *Macroptycha uniplicata*, эллипсоидальные клетки с характерными полярными уплотнениями (*Torgia ellipsoidea*), известные из верхнего рифея Южного Урала, Енисейского кряжа и Учуро-Майского района. Помимо торгинской свиты виды *Torgosphaera* присутствуют в безыменской и мироедихинской свитах верхнего рифея Туруханского района.

Ключевые слова: Березовская впадина, поздний рифей, торгинская свита, микрофоссилии.

A full section of the Torgo formation on wells with continuous coring is described for the first time. This formation records representative association of well preserved microfossils of several groups (Spinous, Chlorococcales, Talakan). Stratigraphically it is replaced by very rich association of Vendian (Ediacaran) microfossil. The Torgo formation is of the Late Riphean age, because it contains microfossils *Trachyhystrichosphaera curta*, *Soktokutasporifera*, *Macroptychauniplicata*, ellipsoidal cells with typical polar lumps (*Torgiaellipsoidea*), known from the Upper Riphean of the Southern Urals, Yenisey Range and Uchur-May area. Besides the Torgo formation, *Torgosphaera* species occur in the Bezymen and Miroedikha formations of the Upper RipheanTurukhan area.

Key words: Berezovaya depression, Late Riphean, Torgo formation, microfossils.

Введение

Берёзовская впадина – перспективная нефтегазоносная структура [1–6], расположена неда-

леко от магистрального нефтепровода ВСТО. Здесь, почти на склоне Уринского поднятия в 1986 г. на нескольких стратиграфических уровнях в вендских и раннекембрийских отложениях установлено Бысахтахское проявление или даже месторождение природного газа. По керновым материалам гидрогеологической скв. 6 на участке Торго (юг Березовской впадины) известняки верхней половины торгинской свиты местами

КОЛОСОВ Петр Николаевич – д.г.-м.н., г.н.с.,
p_kolosov@diamond.ysn.ru.

доломитизированы. Это хорошо видно по ромбоздрам доломита. Кроме того, по материалам гидрогеологической скв. Г-1 на участке Джеге верхние 53–55 м торгинской свиты представлены в основном доломитами оолитовыми, онколитовыми, строматолитовыми, местами сильно битуминозными. Аналогичную картину можно ожидать и на других участках (например, у зоны Жуинских разломов) приплатформенного района Предпатомского прогиба. Упомянутые выше доломиты являются потенциальными коллекторами нефти и газа.

На юге Березовской впадины, в междуречье Чара – Токко, в районе п. Торго (рис. 1) в 1982–1983 гг. Чаро-Токкинской нефтегазоразведочной экспедицией пробурено несколько скважин со сплошным отбором керна. По ним уточнены [7] мощности выделяемых здесь свит (м): имальской (46), токкинской (157), торгинской (138) – верхнего рифея, кэдэргинской (37) и бюкской (112–142) – венда, а также нохтуйской (110) и мачинской (82) – нижнего кембрия (рис. 2).

Описание разреза торгинской свиты

С учётом потенциальной нефтегазоносности торгинской свиты важно привести описание полного её разреза и обосновать возраст. В бассейне р. Олёкма по берегам рек Чара, Токко и Торго имеются отдельные небольшие обнажения, по которым ранее не удавалось привести разрез торгинской свиты без пропусков.

Гидрогеологической скв. Г-2 в районе п. Торго вскрыт контакт между токкинской и торгинской свитами. По этой скважине впервые удалось детально описать нижнюю часть разреза торгинской свиты.

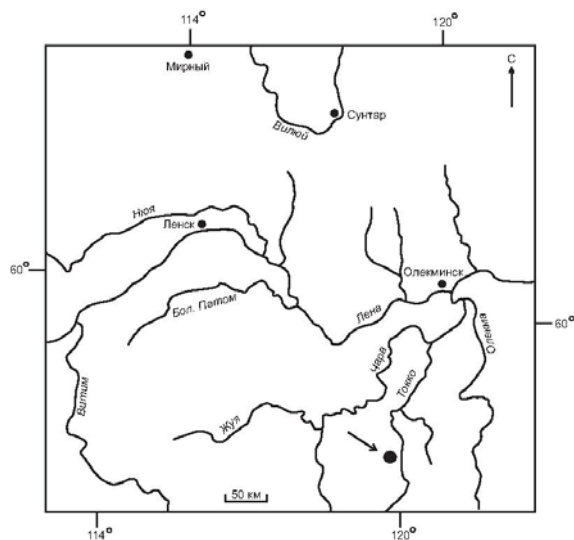


Рис. 1. Местонахождение скв. Торго Г-2 и других скважин, пробуренных в 1982 – 1983 гг. в районе п. Торго в бас. р. Токко на юго-западе Якутии (Восточная Сибирь)

Токкинская свита, верхняя часть

Инт. 125–120 м. Доломиты известковистые, серые, пористые, кальцитизированные.

Инт. 114,3–111,9 м. Доломиты темно-серые, микрофитолитовые, местами окремненные, пиритизированные и известковистые, с редкими прослоями (5–7 см) светло-серых доломитов. Присутствует один прослой (6 см) внутриворончатой брекчии.

Инт. 111,9–108,1 м. Доломиты серые и темно-серые, глинистые, тонкоплитчатые. Выше по разрезу стратиграфически согласно залегает торгинская свита.

Торгинская свита

Инт. 108,1–107,1 м. Зеленовато-серые аргиллиты (они разрушены при бурении скважины).

Инт. 107,1–106,5 м. Переслаивание доломитов темно-серых и аргиллитов зеленовато-серых, тонкоплитчатых.

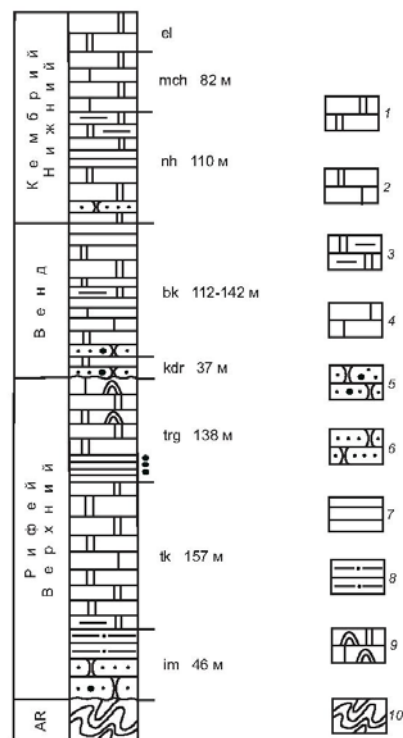


Рис. 2. Литологическая колонка верхнерифейских, вендских и части нижнекембрийских отложений юга Березовской впадины.

Свиты: *bk* – бюкская (аналог тинновской), *el* – эльгянская, *im* – имальская, *kdr* – кэдэргинская подсвита (аналог сералахской = нижней части тинновской), *mch* – мачинская, *nh* – нохтуйская, *tk* – токкинская, *trg* – торгинская. Точки справа от колонки – места отбора образцов: 1 – доломиты; 2 – доломиты известковистые и известняки доломитистые; 3 – доломиты глинистые; 4 – известняки; 5 – гравелито-песчаники; 6 – песчаники; 7 – аргиллиты; 8 – алевролиты; 9 – строматолитовые (водорослевые) карбонатные породы; 10 – породы кристаллического фундамента

Инт. 106,5–103,7 м. Доломиты темно-серые и зеленовато-серые, тонкоплитчатые, с прослоями (0,1 м) аргиллитов зеленовато-серых.

Инт. 103,7–69,5 м. Аргиллиты доломитистые, зелёные, тонкоплитчатые, пиритизированные, с редкими прослоями (0,3 м) доломитов серых и темно-серых, массивных. В инт. 79,1–70,0 м (обр. 303–83 и др., приводимых далее, определены шипастые микрофоссилии).

Инт. 69,5–56,8 м. Доломиты зеленовато-серые, серые и темно-серые, массивные, пелитоморфные, с прослоями (0,2 м) алевролитов зеленых, пиритизированных.

Инт. 56,8–54,8 м. Переслаивание доломитов темно-серых и алевролитов зелёных.

Инт. 54,8–33,0 м. Переслаивание известняков и доломитов известковистых, темно-серых, с редкими прослоями (0,1 м) аргиллитов и алевролитов зеленых, тонкоплитчатых. В 51,6 м присутствует прослой (0,3 м) внутриформационного конгломерата. С учётом угла падения слоёв вскрытая мощность нижней части торгинской свиты примерно 60 м. Вышележащие слои торгинской свиты полностью вскрыты гидрогеологической скв. 6 в районе п. Торго недалеко от скв. Г-2.

Инт. 216,0–201,7 м. Известняки серые, зеленовато-серые, тонкослоистые, со стилолитовыми швами, местами строматолитовые, микрофитолитовые и пиритизированные. Присутствуют прослои (до 0,2 м) известняков глинистых, темно-зеленых.

Инт. 201,7–189,3 м. Переслаивание доломитов серых, зеленовато-серых, аргиллитов и алевролитов зеленовато-серых, тонкоплитчатых. Присутствуют маломощные прослои (до 0,1 м) доломитов светло-серых, сахаровидных.

Инт. 189,3–186,5 м. Доломиты серые и светло-серые, известняки светло-серые, пористые.

Инт. 186,5–167,2 м. Доломиты известковистые, светло-серые, пелитоморфные, тонкослоистые, с прослоями доломитов зеленовато-серых и аргиллитов зелёных. Местами известковистые доломиты желтовато-серые, пористые, предположительно органогенные.

Инт. 167,2–154,7 м. Переслаивание известняков светло-серых, желтовато-серых, пористых и доломитов пелитоморфных. Породы трещиноваты. Трещины заполнены кальцитом.

Инт. 154,7–141,0 м. Доломиты известковистые, органогенные (пластовые строматолиты), зеленовато-серые, серые, пористые, обломочные (до 1,0 см). Микротрещины заполнены кальцитом, а стилолитовые швы – зелёным хлоритом.

Инт. 141,0–132,4 м. Доломиты известковистые, строматолитовые и микрофитолитовые, светло-серые, желтовато-серые, пористые. В

верхней части слоя имеется прослой (0,2 м) известняка серого, пористого, кавернозного.

Инт. 132,4–127,4 м. Керн не отбирался.

Инт. 127,4–126,5 м. Известняки строматолитовые, серые, темно-серые, очень кавернозные.

Инт. 126,5–120,8 м. Известняки желтовато-серые, слоистые, с прослоями (0,1 м) доломитов мелкокавернозных.

Инт. 120,8–117,7 м. Доломиты строматолитовые и микрофитолитовые, желтовато-серые, трещиноватые, со стилолитовыми швами. Трещины и поры заполнены кальцитом.

Инт. 117,7–115,6 м. Известняки коричневые, желтовато-серые, обломочные и онколитовые. В нижней части интервала известняки доломитистые. Выше присутствуют маломощные (5 см) прослои кварцевых песчаников со среднеокатанными обломками гравелитовой размерности. 0,4-метровым слоем сильно пористых темно-серых известняков заканчивается этот интервал.

Инт. 115,6–112,0 м. Доломиты и аргиллиты голубовато-серые, массивные, преимущественно однородные. Окисленная поверхность этих пород приобретает кирпично-желтый цвет. Присутствует прослой (5 см) песчаника кварцевого, тонкозернистого, желтовато-серого. Кроме того, наблюдаются тонкие (0,8 см) прослойки алевролитов темно-серых. Доломиты визуально очень похожи на весьма плотные доломиты, которыми завершается разрез ченчинской свиты на Уринском поднятии.

С учётом угла падения слоёв вскрытая мощность верхней части торгинской свиты примерно 78 м.

Торгинская свита с размывом перекрыта бюксской свитой (в основании гравелитопесчаники) венда, выделенной автором в 1982 г. [8] в Ботубинской структурно-фациальной зоне по материалам скважин на Среднеботубинской площади поисково-разведочных работ. В этой зоне в основании бюксской свиты залегает хорошо известный ботубинский продуктивный горизонт (газ Чаяндынского месторождения). Она сопоставлена с тинновской свитой Уринского поднятия, нижнепорохтахской подсвитой северо-западного склона Алданской антеклизы и нижнеустьюдомской подсвитой Учуро-Майского района [9, 10]. Бюкская свита, состоящая из нижней (кэдэргинской по автору) и верхней подсвит, включена в стратиграфические схемы по решению Межведомственного стратиграфического совещания 1986 г. [11]. В настоящее время она используется в разного рода геологических работах [12]. В результате унификации стратиграфических схем нефтегазоносных отложений внутренних районов Сибирской платформы название «бюкская» свита

распространено в Берёзовской впадине [8, 9]. Здесь она охватывает вендские отложения, которые ранее именовались тинновской или порохтахской свитой. Бюкская свита на юге Берёзовской впадины содержит богатую ассоциацию сложно устроенных микрофоссилий (зелёных водорослей и бактерий), отличную от таковой в торгинской свите.

Обоснование возраста торгинской свиты

Из нижней части торгинской свиты в 1983 и 1986 гг. автором собрана представительная коллекция образцов. Результаты ее изучения показали [13], что помимо новых таксонов в торгинской свите присутствуют как остатки красных водорослей [14], так и микрофоссилии, ранее описанные многими палеонтологами из верхнерифейских отложений разных регионов [15–22].

Торгинская свита Берёзовской впадины имеет поздне-рифейский, а не вендский возраст, как считают некоторые исследователи [23, 24]. В ней присутствуют *Trachyhystrichosphaera curta* Kolosov (ранее как *T. aff. aimica*), *Macroptycha uniplicata* Timofeev, *Soctokuta sporifera* Kolosov и эллипсоидальные микрофоссилии с характерными полярными уплотнениями. Каждая из этих форм присутствует в отложениях поздне-рифейского возраста Южного Урала, Учуро-Майского и Туруханского районов. Относительно, якобы присутствия в торгинской свите Берёзовской впадины микрофоссилий «*Cavaspina acuminata* и *Talakania obscura*» (Колосова, 1991), ранневендский возраст которых не вызывает сомнений» [23, с. 550], необходимо пояснить, что в упомянутой публикации С.П. Колосовой нет ни одного слова о *Talakania*, а что касается *acuminata*, то детальное изучение показывает ошибочность [25] отнесения этой формы к *Cavaspina*. Детальное сравнение с типовым и другими видами *Cavaspina* показывает, что она чётко отличается от них. Выделен новый род *Torgosphaera* с типовым видом *T. acuminata* (Kolosova) [14]. Помимо торгинской свиты виды *Torgosphaera* присутствуют в безыменской и мироедихинской свитах верхнего рифея Туруханского района.

Изображение *Talakania* sp. из торгинской свиты С.П. Колосовой приведено в другой статье [15, табл. V, фиг. 2]. Но эта форма хорошо отличается от вендских. По сравнению с вендскими она выглядит менее совершенной, недостаточно сформировавшейся. Примеры ботанических исследований и многолетний опыт изучения докембрийских микрофоссилий показывают, что очень важно при определении ископаемых учи-

тывать насколько совершенна (продвинута в своём развитии) та или иная форма. Явно недостаточно при определениях форм в качестве основного признака брать лишь размеры. «Вывод о полном морфологическом сходстве *T. sp.* с вендским видом *T. obscura*» [24, с. 21] можно считать недостаточно обоснованным. *Talakania* sp. [15] отличается от *T. obscura*. Он переописан под названием *T. diversa* Kolosov [14].

Заключение

Наблюдается некоторая морфологическая близость поздне-рифейских и вендских микрофоссилий (например, *Talakania*), что вполне естественно. Часть микроорганизмов позднего рифея не исчезла на рубеже рифей – венд. Возможен и вариант трактовки морфологической близости планктонных микроорганизмов растительного происхождения, существовавших в позднем рифее и венде, как «один этап развития населения пелагиали» [26, с.60]. Тем не менее, в карбонатном типе разреза венд (юдомий) в целом по микрофоссилиям вполне отличается от верхнего рифея, биологический смысл рубежа между ними улавливается [27].

Акантоморфные (шипастые) микрофоссилии позднего рифея (тония и криогения) в отличие от вендских (эдиакарских) и кембрийских выглядят как бы находящимися в стадии формирования: в пределах одной сферы шипы и выросты различны как по форме, так и по размерам, располагаются неравномерно. Акантоморфные микрофоссилии хатыспытского уровня венда «в сравнении с рифейскими имеют нежные шипики, а с кембрийскими – относительно крупные размеры» [9, с.35].

Торгинская свита юга Берёзовской впадины имеет поздне-рифейский возраст. Нет прямых микропалеонтологических данных, свидетельствующих о её вендском возрасте по Е.Ю. Голубковой и другим [23, 24]. Органикостенные микрофоссилии торгинской свиты, по-видимому, окажутся перспективными в выяснении состава позднекембрийской биоты в Берёзовской впадине. Это объясняется тем, что местонахождение (скважины с 90-процентным выносом керна) является одной из точек во впадине, где присутствует представительная ассоциация хорошо сохранившихся микрофоссилий нескольких групп (шипастых, хлорококковых, талаканиевых), имеющих сложное строение и, по-видимому, стратиграфическое значение. Стратиграфически выше эта ассоциация сменяется богатым комплексом еще более сложного строения микрофоссилий венда.

Литература

1. Бобров А.К. Геология Предбайкальского краевого прогиба. – М.: Наука, 1964. – 227 с.
2. Колосов П.Н. Древние нефтегазоносные толщи юго-востока Сибирской платформы. – Новосибирск: Наука, 1977. – 89 с.
3. Сафронов А.Ф., Москвитин И.Е., Бубнов А.В. и др. Литологическая характеристика продуктивных горизонтов Бысахтахского газоконденсатного месторождения Березовской впадины // Проблемы поисков, разведки и разработки месторождений нефти и газа в Якутии. – Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1993. – С. 74 – 84.
4. Ситников В.С., Сафронов А.Ф., Рудых И.В. и др. Потенциальные зоны и участки нефтенакпления в южной части якутского сектора Сибирской платформы // Перспективные на нефть зоны и объекты Сибирской платформы. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2009. – С. 26 – 32.
5. Постникова О.В., Фомичева Л.Н., Соловьева Л.В. и др. Природные резервуары рифей-венд-кембрийского осадочного бассейна юга Сибирской платформы: особенности строения и закономерности размещения // Геология нефти и газа. – 2010. – № 6. – С. 54 – 64.
6. Колосов П.Н. Органогенные породы и потенциальные коллекторы нефти и газа в неопротерозое Предпатомского прогиба // Отечественная геология. – 2011. – № 5. – С. 43 – 49.
7. Детальная стратиграфическая схема верхнедокембрийских и нижнекембрийских отложений междуречья Чары и Токко / Проблема возраста геологических образований Восточной Сибири. Итоги и дальнейшие направления исследований с целью подготовки к изданию «Геолкарты – 50» (Тезисы докладов к конференции). – Иркутск, 1984. – С. 18 – 19.
8. Колосов П.Н. Верхнедокембрийские палеоальгологические остатки Сибирской платформы. – М.: Наука, 1982. – 96 с. + 16 палеонт. табл.
9. Колосов П.Н. Нитевидные микроорганизмы терминальных периодов протерозоя (морфология, этапы развития, систематика и стратиграфическое значение). – Якутск: ЯНЦ СО АН СССР, 1989. – 48 с.
10. Колосов П.Н. Позднедокембрийские микрофоссилии и стратиграфия нефтегазоносных отложений востока Сибирской платформы. – Якутск: ЯФ Изд-ва СО РАН, 2003. – 164 с.
11. Решения четвертого Межведомственного регионального стратиграфического совещания по уточнению и дополнению стратиграфических схем венда и кембрия внутренних районов Сибирской платформы. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1989. – 64 с.
12. Шейн В.С. Геология и нефтегазоносность России. – 2-е изд. перераб. и дополн. – М.: ВНИГНИ, 2012. – 848 с.
13. Колосов П.Н. Несколько видов микрофоссилий из торгинской свиты неопротерозоя Березовской впадины (юг Сибирской платформы) // Палеонтологический журнал. – 2014. – № 3. – С. 105 – 112.
14. Колосов П.Н. Позднедокембрийские известковистые *Dzhelindia* и *Chaptchaica* Kolosov – водоросли // Новости палеонтологии и стратиграфии: Вып. 10 – 11: Приложение к журналу «Геология и геофизика». Т. 49, 2008. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2008а. – С. 129 – 132.
15. Колосова С.П. Древнейшие акантоморфиты востока Сибирской платформы // Органический мир и стратиграфия отложений нефтегазоносных и рудоносных районов Якутии. – М.: ВИНТИ, 1990. Деп. № 4997-В90. – С. 2 – 45.
16. Колосова С.П. Позднедокембрийские шиповатые микрофоссилии востока Сибирской платформы // Альгология. – 1991. – Т. 1, № 2. – С. 53 – 59.
17. Колосов П.Н. Нитчатые микрофоссилии в курсовской свите венда Якутии // Докл. АН СССР. – 1983. – Т. 269, №4. – С. 944 – 946.
18. Колосов П.Н. Микрофоссилии неопротерозоя востока Сибирской платформы. – Якутск: ОАО «Медиа-холдинг Якутия», 2008б. – 88 с.
19. Пятилетов В.Г., Карлова Г.А. Верхнерифейский комплекс растительных микрофоссилий Енисейского кряжа // Новые данные по стратиграфии позднего докембрия запада Сибирской платформы и ее складчатого обрамления. – Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1980. – С. 56 – 71.
20. Пятилетов В.Г. Микрофитофоссилии позднего докембрия Учуро-Майского района // Поздний докембрий и ранний палеозой Сибири. Рифей и венд. – Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1988. – С. 47 – 104.
21. Михайлова Н.С., Подковыров В.Н. Новые данные по органостенным микрофоссилиям верхнего докембрия Урала // Изв. АН СССР. Сер. геол. – 1992. – № 10. – С. 111 – 123.
22. Янкаускас Т.В. Новые водоросли из верхнего рифея Южного Урала и Приуралья // Палеонтологический журнал. – 1980. – № 4. – С. 107 – 113.
23. Голубкова Е. Ю., Раевская Е.Г. Комплексы микрофоссилий венда Восточной Сибири и их биостратиграфический потенциал // Проблемы зарождения и эволюции биосферы. – М.: Книжный мир «ЛИБРОКОМ», 2008. – С. 547 – 552.
24. Голубкова Е.Ю., Раевская Е.Г., Кузнецов А.Б. Нижневендские комплексы микрофоссилий Восточной Сибири в решении стратиграфических проблем региона // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2010. – Т. 18, № 4. – С. 3 – 27.
25. Moczydlowska M., Vidal G., Rudavskaya V.A. Neoproterozoic (Vendian) phytoplankton from the Siberian platform, Yakutia // Palaeontology. – 1993. – V. 36, pt. 3. – P. 495 – 521.
26. Бурзин М.Б. Основные тенденции в историческом развитии фитопланктона в позднем докембрии и раннем кембрии // Экосистемные перестройки и эволюция биосферы. Вып.1. – М.: Недра, 1994. – С. 51 – 62.
27. Колосов П.Н. Позднедокембрийские микроорганизмы востока Сибирской платформы. – Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1984. – 84 с. + 32 палеонт. табл.

Поступила в редакцию 25.02.2015