

УДК 56.016.1:551.732(571.53)

Аркадьева О.В., Гильдин С.М.

ФГУП Всероссийский нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт (ФГУП «ВНИГРИ»), Санкт-Петербург, Россия, olar_@mail.ru

МИКРОФИТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГАЛОГЕННО-КАРБОНАТНЫХ ПОРОД ОСИНСКОГО ГОРИЗОНТА НИЖНЕГО ПРИАНГАРЬЯ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

В результате проведённых палинологических исследований из отложений осинского горизонта усольской свиты, вскрытых на территории Ангаро-Ленской ступени Восточной Сибири, выявлен комплекс микрофоссилий, не имеющий аналогов в отложениях нижнего кембрия.

***Ключевые слова:** микрофоссилии, кембрий, усольская свита, Восточная Сибирь, стратиграфия.*

В 70-80-х годах прошлого столетия в связи с нефтегазопроисковыми работами на Сибирской платформе предпринято интенсивное изучение отложений кембрия. Принятые по результатам работ местные и региональные стратиграфические схемы по кембрийским отложениям платформы в основном опираются на комплексы трилобитов, археоциат, мелкораквинной фауны, микрофитолитов и др. Использование же некоторых других ископаемых биологических групп, в частности микрофоссилий для целей палеонтологического обоснования и корреляции нефтегазопродуктивных толщ кембрия, оказалось мало продуктивным. Несмотря на планомерные работы В.А. Рудавской, Н.С. Михайловой, М.Ш. Файзулина, В.Г. Пятилетова и других исследователей, внесших наибольший вклад в изучение кембрийских микрофоссилий Восточной Сибири, значительного успеха, сопоставимого с результатами работ на Восточно-Европейской платформе [Волкова, 1990; Раевская, 2007 и др.] по этой группе органических остатков, достигнуто не было.

Представляется, что существующий недостаток данных по распространению микрофоссилий в кембрии Сибири во многом связан с концентрацией усилий исследователей в изучении органических микроостатков на пограничном венд-кембрийском интервале разреза в данном регионе. Объективным фактором, не способствующим результативности микрофитологических исследований кембрийских отложений Сибири, являются фациальные условия их формирования. В течение раннего кембрия территория Сибирской платформы представляла собой эпиконтинентальный бассейн [Розанов, Заварзин, 1997; Розанов, Хоментовский, 2008 и др.] (рис. 1), осадки южной и центральной части которого отлагались в обстановках мелководного солоноводного бассейна, в условиях, не

способствующих развитию простейших микроорганизмов. Несколько большим обилием микропланктона характеризуются терригенные отложения северной части платформы, сформировавшиеся в нормально морских условиях [Рудаевская, Васильева, 1989]. Именно эта палеогеографическая зона перспективна для обнаружения более богатых комплексов микрофоссилий. Для внутренних и южных районов Восточной Сибири, по нашему мнению, также сохраняется вероятность находок отдельных своеобразных сообществ микроорганизмов, приспособленных к условиям обитания в мелководных водоемах с повышенной соленостью и температурой.

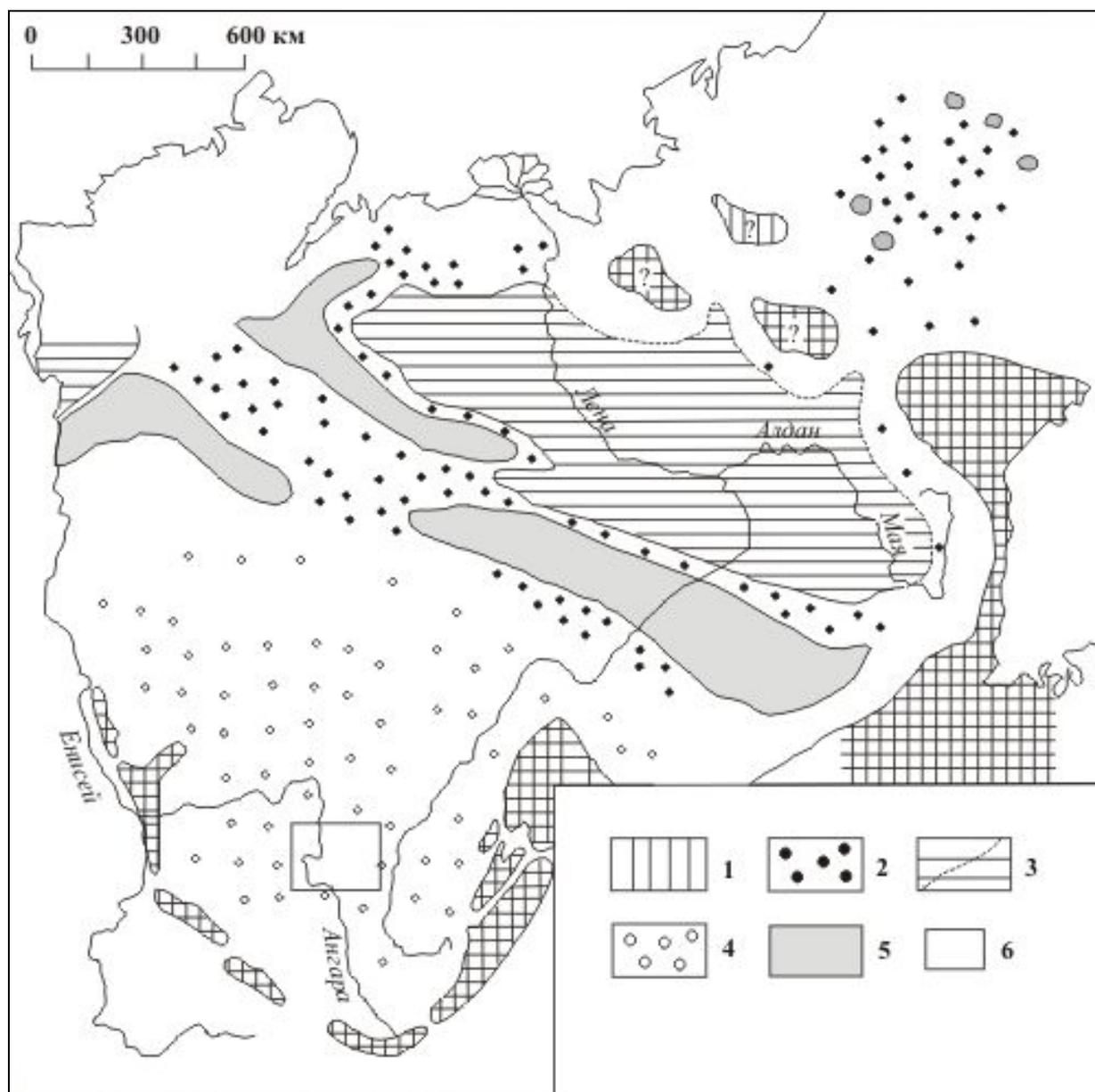


Рис. 1. Схема палеогеографии раннего кембрия Сибирской платформы
[Розанов, Заварзин, 1997]

1 – суша; 2 – нормально-морской бассейн; 3 – мелководный, полузамкнутый бассейн с аноксией (тонкие линии предположительно); 4 – эвапориты; 5 – зоны распространения биогермов; 6 – район расположения скважины.

Подтверждением необходимости более детального биостратиграфического изучения «немых», в отношении микрофоссилий, карбонатных толщ кембрия могут являться находки проблематичных органических остатков из кернового материала новой нефтепоисковой скважины, пробуренной на юге Иркутской области. Выполненные исследования осуществлялись авторами в рамках работ по детализации стратиграфических схем кембрийских нефтегазопродуктивных горизонтов юго-запада Сибирской платформы.

Изученная скважина пробурена на территории Ангаро-Ленского района, приуроченного к Ангаро-Ленской НГО. На этой территории палеозойский разрез начинается нижнекембрийской усольской свитой (рис. 2), согласно залегающей на отложениях даниловской свиты венда. Отложения усольской свиты последовательно перекрываются породами бельской, булайской, ангарской и литвинцевской свит. Кровля нижнего кембрия проводится внутри последней из них [Решения..., 1983]. Большая часть кернового материала, полученного из новой скважины, относится к интервалу распространения пород усольской свиты.

На территории Ангаро-Ленского района отложения усольской свиты представлены мощной толщей карбонатно-галогенных пород, состоящей из чередования пластов каменной соли, доломитов и доломито-ангидритов, общей мощностью 270 – 1227 м. В нижней части усольской свиты выделяется осинский нефтепродуктивный горизонт, который представлен разностями карбонатных пород. Его нижняя граница очень четкая и хорошо фиксируется на каротажных диаграммах по повышению значений кривых КС и ГК. Верхняя граница не везде хорошо опознается, так как в большинстве разрезов Ангаро-Ленского района верхи осинского горизонта расслоены солью. Мощность осинского нефтепродуктивного горизонта в центральных и юго-западных разрезах не превышает 70-85 метров [Кушмар и др., 2006].

Основная масса находок фауны в усольской свите юга Сибирской платформы приурочены к осинскому горизонту. Здесь найдены археоциаты, хиолиты а так же личинки, обломки и сечения трилобитов [Биостратиграфия..., 1982]. Однако, эти находки сделаны, в основном в пределах Непско-Ботуобинской антеклизы, а в пределах Ангаро-Ленской ступени фаунистических остатков в отложениях усольской свиты не обнаружено, что, вероятно, связано с неблагоприятными для жизни условиями (повышенной соленостью), существовавшими в усольское время.

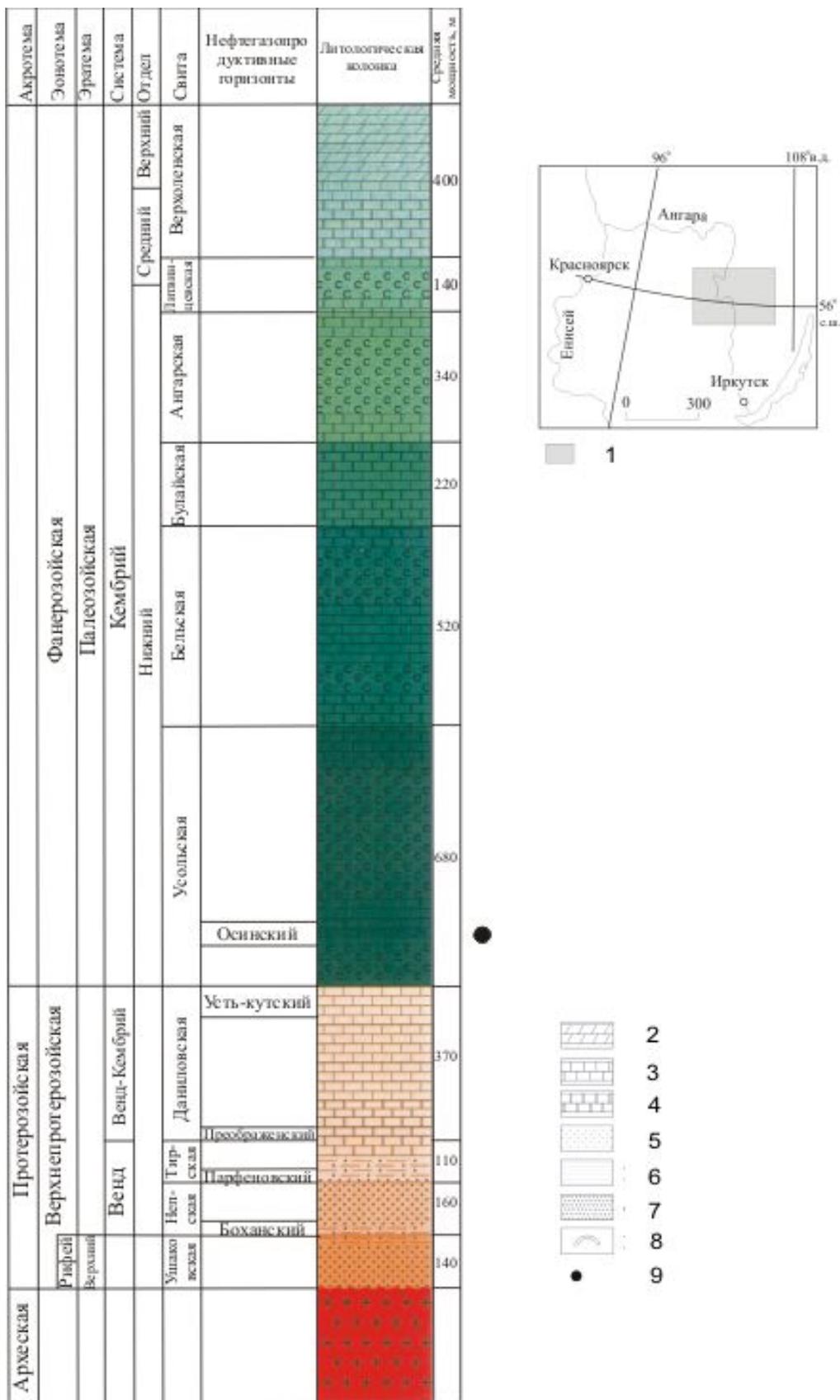


Рис. 2. Стратиграфическая схема Ангаро-Ленской НГО [Кушмар и др., 2006]

1 – район расположения скважины; 2 – мергели; 3 – известняки; 4 – доломиты; 5 – алевролиты; 6 – песчаники; 7 – соли; 8 – биогеомные постройки; 9 – уровень нахождения комплекса.

По данным З.Х. Файзулиной [Файзулина и др., 1973], комплекс микрофоссилий усольской свиты юга Сибирской платформы беден и содержит представителей, принадлежащих родам *Leioshaeridia*, *Archaeodiscina*, *Polyedrosphaeridium* и *Cymatiosphaera*.

Проведенные нами палинологические исследования пород осинского нефтегазопродуктивного горизонта новой скважины позволили выявить наличие в этих отложениях ранее неопisanного комплекса органических остатков. Большинство обнаруженных нами сложноустроенных форм имеют посредственную сохранность. Основная масса находок приходится на нижнюю часть осинского горизонта. Интервал кернa с многочисленными находками микроостатков по мощности не превышает 2-3 метров, представлен темно-серым кавернозным известняком с развитой субгоризонтальной трещиноватостью. Каверны заполнены ангидритом, солью, кальцитом. Содержание терригенной примеси не превышает 1,25 %.

Все обнаруженные органические остатки условно можно разбить на четыре группы, в каждой из которых содержатся морфологически близкие друг с другом формы:

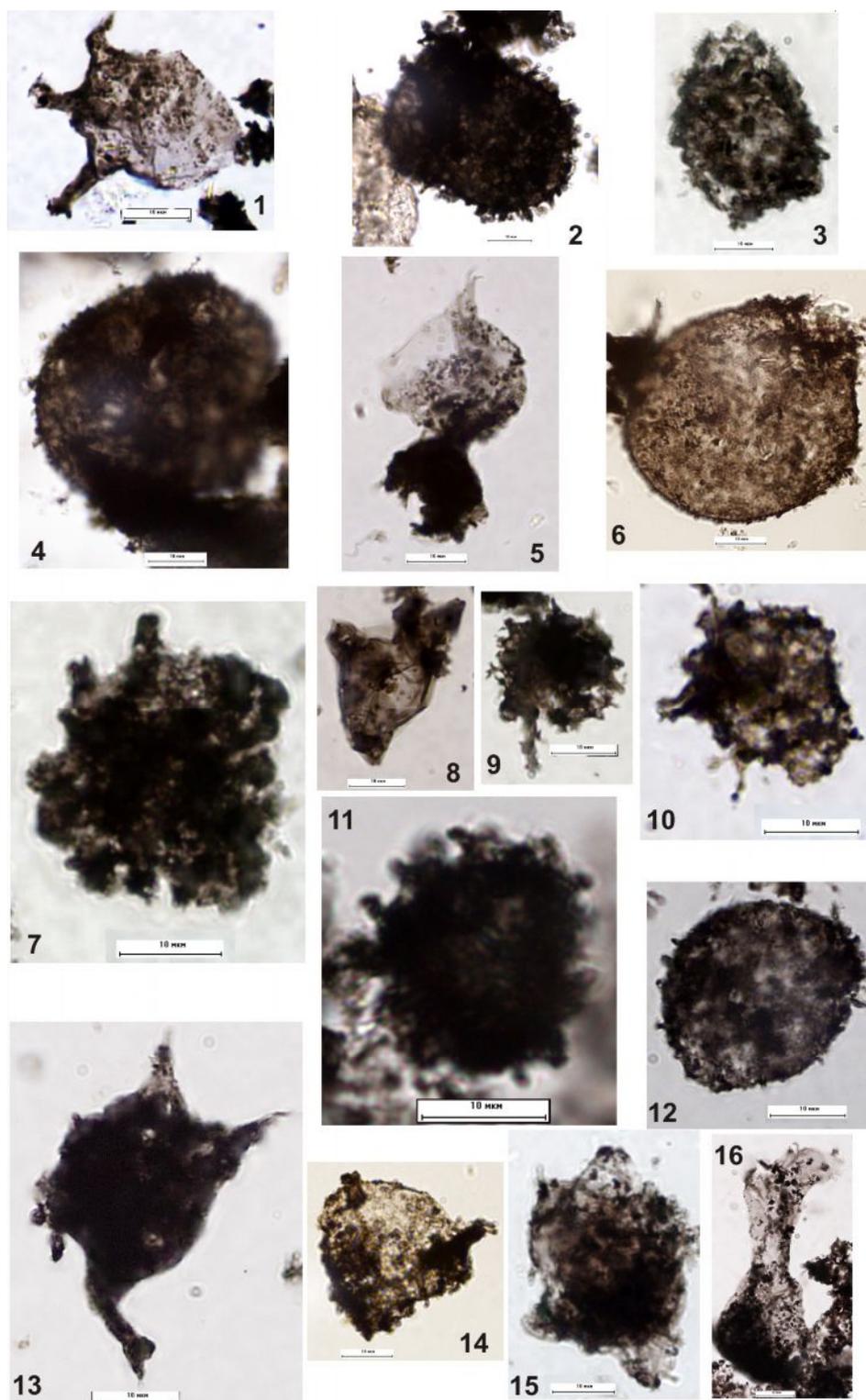
Первая группа (табл. I) включает формы, относимые к акантоморфным акритархам. Подавляющее большинство органических остатков, заключенных в эту группу, - акритархи сфероидальной формы размером 10-20 мкм, с очень небольшими выростами (1-2 мкм), сходные с родом *Lophosphaeridium*. Немногочисленными являются находки мелких сферических (10-20 мкм) форм с возможным дихотомирующим типом ветвления выростов, но, вследствие очень плохой сохранности этих оболочек, определить их таксономическую принадлежность не представляется возможным. Единичными являются находки представителей рода ?*Pulvinoshaeridium* (фиг. 8, 15).

Вторая группа (табл. II, табл. III, табл. IV – фиг. - 1, 6, 8, 11 – 14, 16, 18 – 20) объединяет трех – шестиугольные формы с соответствующим количеством выростов. Выросты либо одиночные, сужающиеся к концам, либо, что реже, ветвящиеся. Размеры микроостатков колеблются от 20 до 80 мкм, вместе с выростами: 20-100 мкм.

Третья группа включает находки сфероморфных акритарх, принадлежащих роду *Leioshaeridia* – *L. crassa* (Naum.) emend. Jank., *L. minutissima* (Naum.) emend. Jank.; а также представителей рода *Leiofusa*.

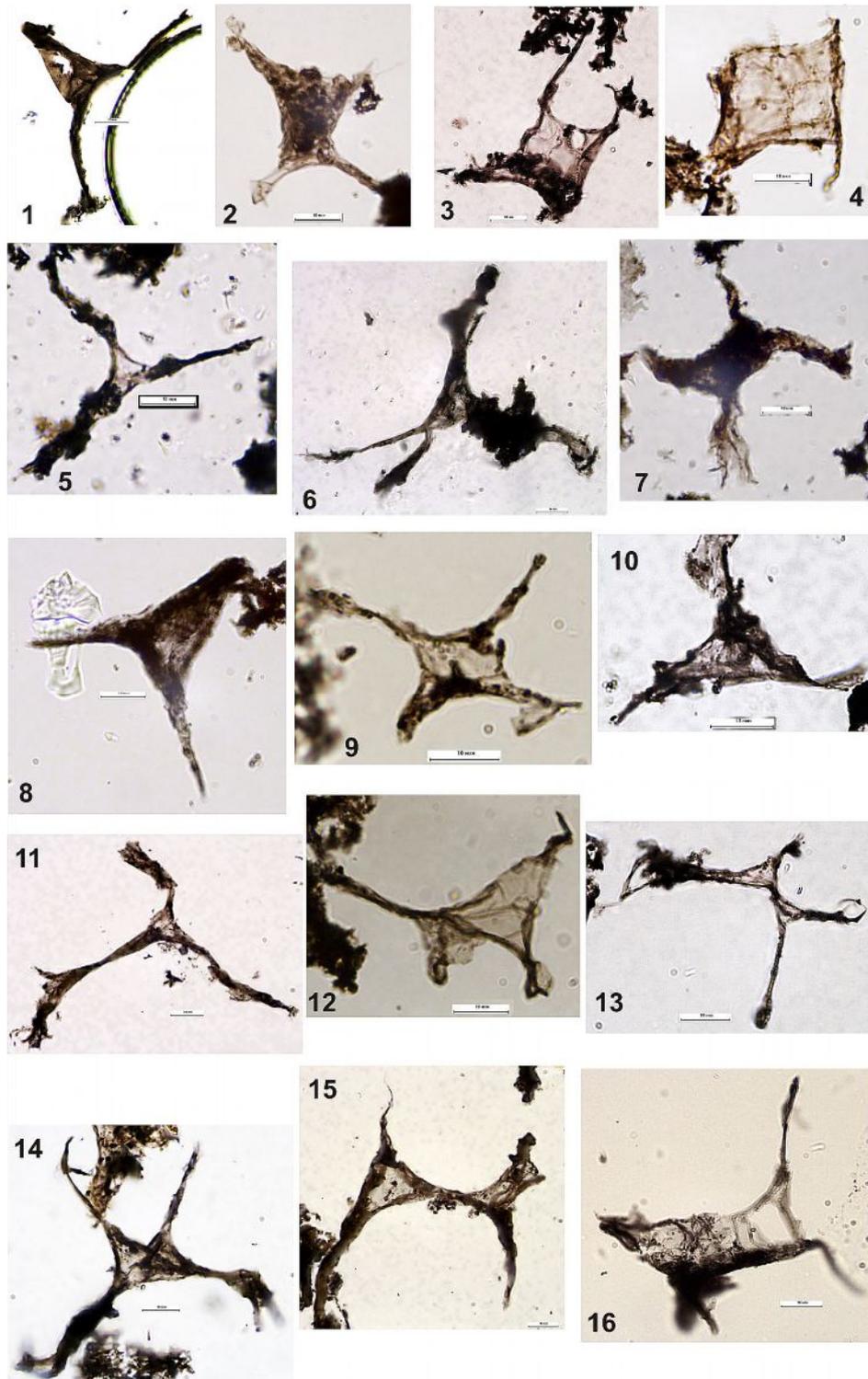
Четвёртую группу (табл. IV – фиг. - 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 15, 17, 21) составляют разнообразные сложноустроенные остатки с выростами и без выростов, в том числе представители рода ?*Volyniella* (фиг. 17).

Таблица I



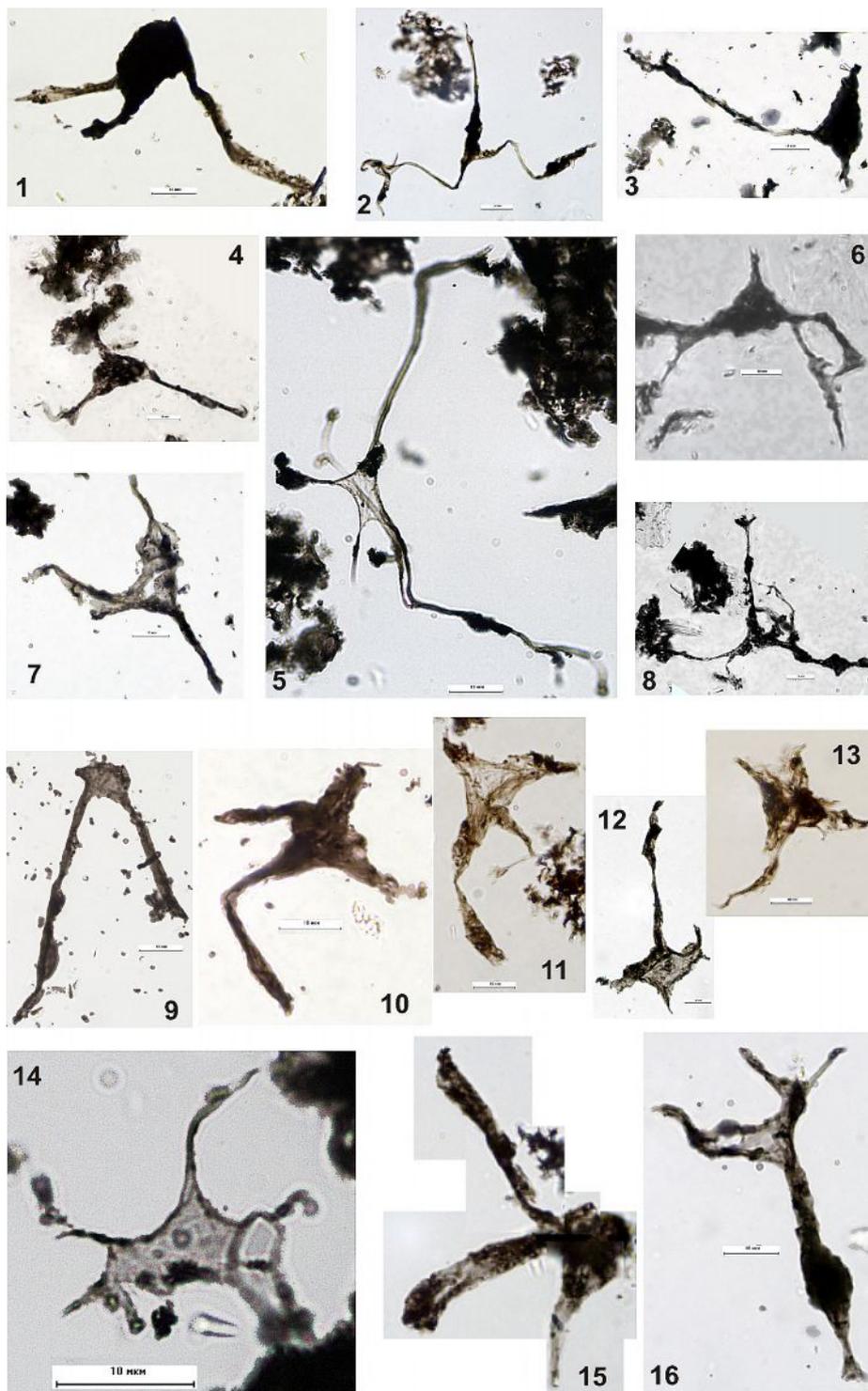
1 – ?*Ooidium* sp.- округлая оболочка, несущая на одном полюсе выросты; 2 - сферическая форма с многочисленными “ромбовидными” выростами на одном из полюсов; 3 - 4, 6, 12 – *Lophosphaeridium* sp.- оболочки различных размеров равномерно и плотно покрытых многочисленными выростами в виде бугорков или конусов; 5 – проблематичная форма; 7, 11 – сферические формы, несущие на своей поверхности равномерно расположенные крупные выросты цилиндрической формы; 8, 15 – *Pulvinosphaeridium* sp.; 9 – 10, 16 - *Baltisphaeridium* sp; 13 - ?*Leiofusidium dubium* (Janak); 14 – фрагмент эллипсоидальной оболочки с двумя субцилиндрическими выростами (вероятно обломанными).

Таблица II



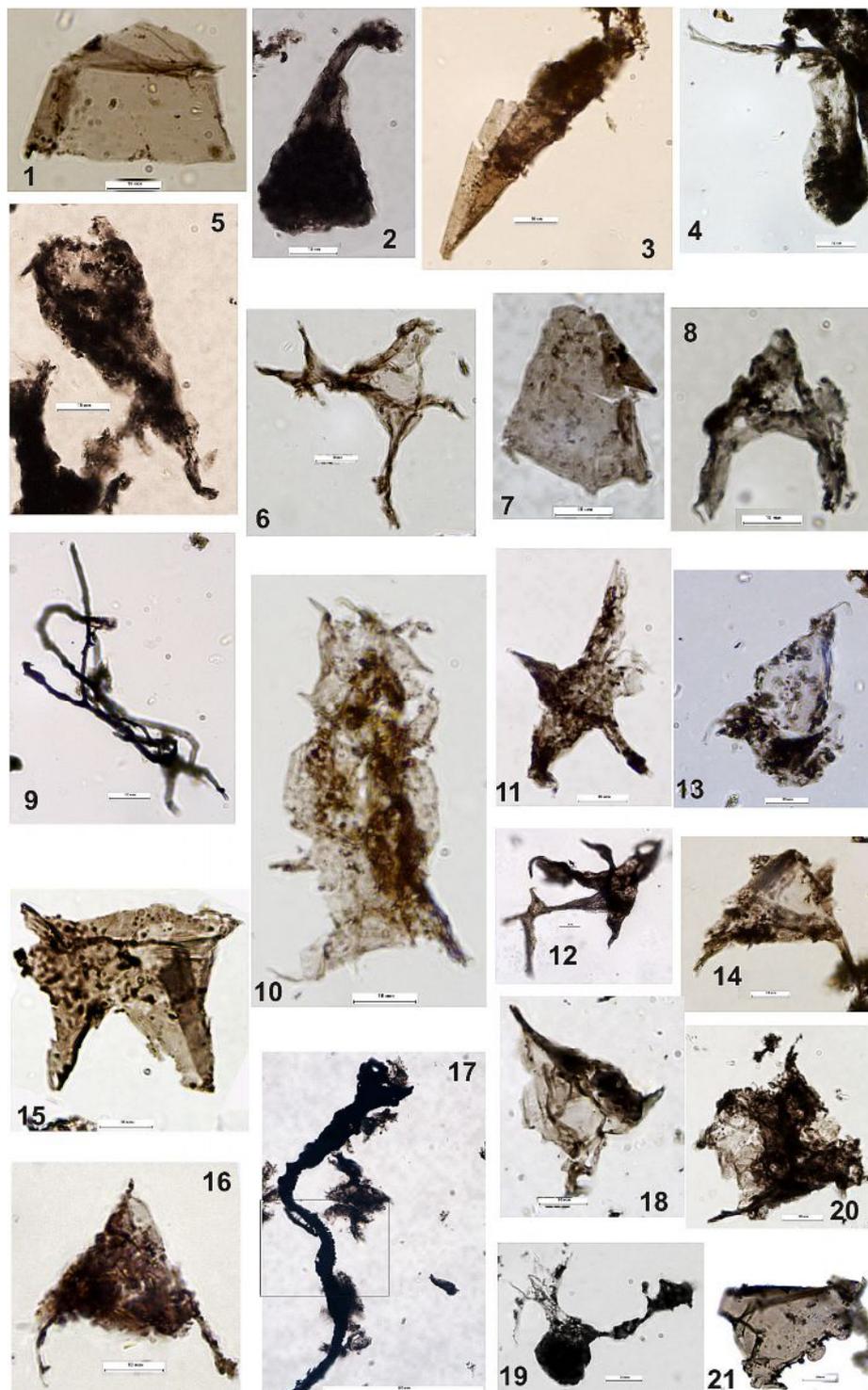
1 - 16 - разнообразные трех – шестиугольные формы с соответствующим количеством выростов.

Таблица III



1 – 4 - ? *Lusatia* sp. 5-16 - разнообразные трех – шестиугольные формы с соответствующим количеством выростов.

Таблица IV



1, 15 – ?фрагмент широкого трихома; 2, 4 – 5 – сферические формы с длинными «хвостообразными» выростами; 3 – ?*Ceratophyton* sp; 6 – 8, 11, 12, 18 – разнообразные трех – шестиугольные формы с соответствующим количеством выростов; 9 – *Siphonophucus* sp; 10 – ?*Nellia* sp; 13 – 14, 16, 20 – ?*Veryhachium* sp. – формы правильного треугольного строения, углы которых переходят в тонкие выросты; 17 – ?*Volyniella* sp; 19 – неназванная бутонобразная форма необычного строения; 21 – форма треугольного строения с округлыми выростами на одной из сторон.

Несмотря на то, что принадлежность большинства выявленных форм к каким-либо таксонам установить пока не удалось, в целом, обнаруженный нами комплекс по морфологическим особенностям микроостатков и их разнообразию отражает общие черты ассоциаций микрофоссилий типичных для среднего, верхнего кембрия Восточно-Европейской платформы [Волкова, 1990; Раевская, 2007]. Подобное предположение основывается на сходстве некоторых выявленных нами форм с характерными таксонами микрофоссилий этого возрастного уровня, в частности, с представителями родов: *Lusatia*, *Nellia*, *Vulcanishaera*, *Veryahium*, *Lophosphaeridium*.

Подобное хронологическое несоответствие, на наш взгляд, можно объяснить следующим:

- не исключена возможность инфильтрации нефти или соленосных растворов из вышележащих слоёв, вследствие чего могло произойти «загрязнение» нижнекембрийских пород более эволюционно развитыми микрофоссилиями, мигрировавших сюда вместе с углеводородами или солью;

- появление сложноустроенных средне-верхне кембрийских форм происходит на Сибирской платформе значительно раньше, чем на Восточно-Европейской. Возможность этого предположения подтверждается аналогичными закономерностями в распространении вендской биоты [Пятилетов, 1980; Файзулин, 1996].

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

- дана представительная микропалеофитологическая характеристика карбонатно-галогенных пород осинского продуктивного горизонта;
- впервые в нижнепалеозойских отложениях Восточной Сибири найден богатый и эволюционно развитый комплекс органостенных микрофоссилий, отчасти сопоставимый с типовыми биотами среднего – верхнего кембрия Восточно-Европейской платформы.

Литература

Волкова Н.А. Акритархи среднего и верхнего кембрия Восточно-Европейской платформы. - М.: Наука, 1990. - 120 с.

Кушмар И.А., Григоренко Ю.Н., Ананьев В.В., Белинкин В.А., Губина Е.А. Нефть и газ Восточной Сибири. – СПб.: Недра. - 2006. - 102 с.

Пятилетов В.Г. Микрофитофоссилии из позднекембрийских отложений, вскрытых Ванаварской скважиной (Западная часть Сибирской платформы) //Новые данные по стратиграфии позднего докембрия запада Сибирской платформы и ее складчато обрамления. – Новосибирск, 1980. - С. 71-76.

Раевская Е.Г. Раннепалеозойские акритархи Восточно-Европейской платформы – как основа построения конкурентноспособных биостратиграфических шкал //Стратиграфия и её роль в развитии нефтегазового комплекса России. - СПб.: ВНИГРИ, 2007. - С. 33-46.

Решения Всесоюзного стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и четвертичной системе Средней Сибири, часть 1 (верхний протерозой и нижний палеозой). Новосибирск: Изд-во: СНИИГГиМС. - 1983. - 215 с.

Розанов А.Ю., Заварзин Г.А. Бактериальная палеонтология //Вестник РАН, 1997.- Т. 67. - №2. - С.109-113.

Розанов А.Ю., Хоментовский В.В. К проблеме ярустного расчленения нижнего кембрия //Стратиграфия. Геологическая корреляция, 2008. - Т. 16. - №1. - С. 3-21.

Рудаевская В.А., Васильева Н.И. Талсинский комплекс акритарх Непско-Ботуобинской антеклизы. //Фитостратиграфия и морфология спор древних растений нефтегазаносных провинций СССР. - Л.: 1989. - С. 5-11.

Файзулина З.Х., Лысова Л.А., Трещетенкова А.А. Микрофоссилии из нижнекембрийских отложений Иркутского амфитеатра //Микрофоссилии древнейших отложений. - М.: Наука, 1973. - С. 25-27.

Файзуллин М.Ш. Значение третьего комплекса микрофоссилий для биостратиграфии венд-кембрийских отложений Сибирской платформы //Геология и геофизика, 1996. - Т. 37. - № 11. - С. 33-40.

Arkadyeva O.V., Gildin S.M.

All-Russia petroleum research exploration institute (VNIGRI), St. Petersburg, Russia, olar_@mail.ru

MICROPHYTOLOGIC CHARACTERISTIC OF THE OSINSK HORIZON HALOGENIC-CARBONATE ROCKS, NIZHNEE PREANGARIE, EAST SIBERIA

As a result of conducted palynologic researches, the complex of microfossils not having analogues in the Lower Cambrian deposits was detected in the deposits of the Ussolsk formation Osinsky horizon penetrated on the territory of the East Siberia Angara-Lena step.

Key words: microfossils, Cambrian, Ussolsk formation, East Siberia, stratigraphy.

References

Volkova N.A. Akritarhi srednego i verhnego kembriâ Vostočno-Evropskoj platformy. - M.: Nauka, 1990. - 120 s.

Kušmar I.A., Grigorenko Ū.N., Anan'ev V.V., Belinkin V.A., Gubina E.A. Neft' i gaz Vostočnoj Sibiri. – SPb.: Nedra. - 2006. - 102 s.

Pâtiletov V.G. Mikrofitofossilii iz pozdnedokembrijskih otloženíj, vskrytyh Vanavarskoj skvažinoj (Zapadnaâ čast' Sibirskoj platformy) //Novye dannye po stratigrafii pozdnego dokembriâ zapada Sibirskoj platformy i ee skladčato obramleniâ. – Novosibirsk, 1980. - S. 71-76.

Raevskaâ E.G. Rannepaleozojskie akritarhi Vostočno-Evropskoj platformy – kak osnova postroeniâ konkurentnosposobnyh biostratigrafičeskikh škol //Stratigrafiâ i eë rol' v razvitii neftegazovogo kompleksa Rossii. - SPb.: VNIGRI, 2007. - S. 33-46.

Rešeniâ Vsesoúznogo stratigrafičeskogo sovešaniâ po dokembriû, paleozoû i četvertičnoj sisteme Srednej Sibiri, čast' 1 (verhnij proterozoj i nižnij paleozoj). Novosibirsk: Izd-vo: SNIIGGiMS. - 1983. - 215 s.

Rozanov A.Ū., Zavarzin G.A. Bakterial'naâ paleontologiâ //Vestnik RAN, 1997.- Т. 67. - #2. - S.109-113.

Rozanov A.Ū., Homentovskij V.V. K probleme ârustnogo rasčleneniâ nižnego kembriâ //Stratigrafiâ. Geologičeskaâ korrelaciâ, 2008. - Т. 16. - #1. - S. 3-21.

Rudavskaâ V.A., Vasil'eva N.I. Talsinskij kompleks akritarh Nepsko-Botuobinskoj anteklizy. //Fitostratigrafiâ i morfologiâ spor drevnih rastenij neftegazanosnyh provincij SSSR. - L.: 1989. - S. 5-11.

Fajzulina Z.H., Lysova L.A., Trešetenkova A.A. Mikrofossilii iz nižnekembrijskih otloženíj Irkutskogo amfiteatra //Микрофоссилии древнейших отложений. - М.: Наука, 1973. - С. 25-27.

Fajzullin M.Š. Značenie tret'ego kompleksa mikrofossilij dlâ biostratigrafii vend-kembrijskih otloženíj Sibirskoj platformy //Geologiâ i geofizika, 1996. - Т. 37. - # 11. - S. 33-40.