



Органические остатки неясного систематического положения в отложениях средней–верхней юры северо-запада Средней Сибири

Злобина О.Н.

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, г. Новосибирск, Россия; e-mail: Zlobina@ngs.ru

Введение. В 2009 г. сотрудниками лаборатории геохимии нефти и газа ИНГГ СО РАН при изучении юрских отложений Енисей-Хатангского бассейна (ЕХБ) в керновом материале скважины Пайяхская 1 были обнаружены органические остатки неясного систематического положения (поперечные сечения диаметром до 8,5 мм, продольные – до 27 мм). Эти фоссилии выделялись в образцах керна (на ровных спилах) и шлифах ячеистым строением, характерным для морских колониальных организмов, таких как мшанки, строматопороидеи, табуляты и др. Дальнейшее изучение находки, вероятно первой для ЕХБ (упоминаний в делах скважин и публикациях не найдено), было продолжено автором данной статьи: описан разрез скважины, отобраны и исследованы дополнительные образцы из интервала 4000–4029 м. Основным инструментом послужил сканирующий электронный микроскоп, снабженный микрозондовым химическим анализатором. Полученный таким образом элементный состав в точках, заданных на подготовленных препаратах (**фототаблица I**), приведён на **рис. 1** и в **табл. 1** (на фототаблице точки пронумерованы, цифры соответствуют их номерам в таблице). Следует упомянуть, что в рамках проектов института в 2014–2016 г.г. было проведено комплексное изучение средне-верхнеюрских отложений, вскрытых ещё одной скважиной на Пайяхской площади, результаты работ изложены в публикациях (Злобина, Родченко, 2015; Ершов и др., 2017; Никитенко и др., 2020).

Описание. В коллекции имеется несколько фрагментов с ячеистым строением. Колонии состоят из тонких параллельных трубочек (ячеек) с округло-полигональными, реже правильными пяти-, шестиугольными поперечными сечениями, грани трубочек ровные, иногда вогнутые (**фототаблица I**, **фиг. 1–3**). Днища уверенно определяются в единичных случаях, поэтому установить характер их распределения и расстояние между ними по

длине ячеек не представляется возможным (**фототаблица I**, **фиг. 4**, спектр *I*). Диаметр ячеек, считая от середины стенки, варьирует от 0,04 до 0,1 мм. Ячейка по данным микрозондового химического анализа сложена арагонитом (**фототаблица I**, **фиг. 2–6**; **рис. 1**; **табл. 1**). Стенки ячеек не выдержаны по толщине, в среднем 1–4 мкм, иногда с расширениями до 7,5 мкм, выполнены сульфидом железа (**фототаблица I**, **фиг. 2–6**; **рис. 1**; **табл. 1**). Псевдосептальные выросты отмечаются очень редко, обычно в единичных количествах, они значительно утолщены и не заканчиваются полным делением ячейки (**фототаблица I**, **фиг. 3**). Оценить наличие и количество пор в стенках достаточно затруднительно из-за их сплошной пиритизации, однако там, где произошло отслоение стенок от арагонитовых ячеек, на поверхностях последних иногда наблюдаются участки с реликтовой пористой структурой (**фототаблица I**, **фиг. 4**, указано стрелками). Поры округлой, овальной формы диаметром до 3 мкм располагаются среди продольных субпараллельных волокон. Края каждой поры скульптурированы ограничивающим её валиком, замкнутым в кольцо. Предполагается, что один колониальный фрагмент захоронен в прижизненном положении в связи с тем, что граница между ним и глинистым осадком почти идеально ровная, и представляет собой тонкую базальную? пластину (толщиной не более 3 мкм), перпендикулярно которой происходил рост трубочек (**фототаблица I**, **фиг. 1б**). Таким образом, залегающий ниже фрагмент с поперечным сечением имеет интракластическое происхождение с незначительным перемещением обломка колонии по дну бассейна (**фототаблица I**, **фиг. 1а**). На ориентировку указывает также пирамидальный реликт молодого зооида – результат межстенного почкования, когда новые зооиды возникают между старыми и растут встраиваясь в общую структуру колонии (**фототаблица I**, **фиг. 1б**) (Друщиц, 1974).

Фототаблица I

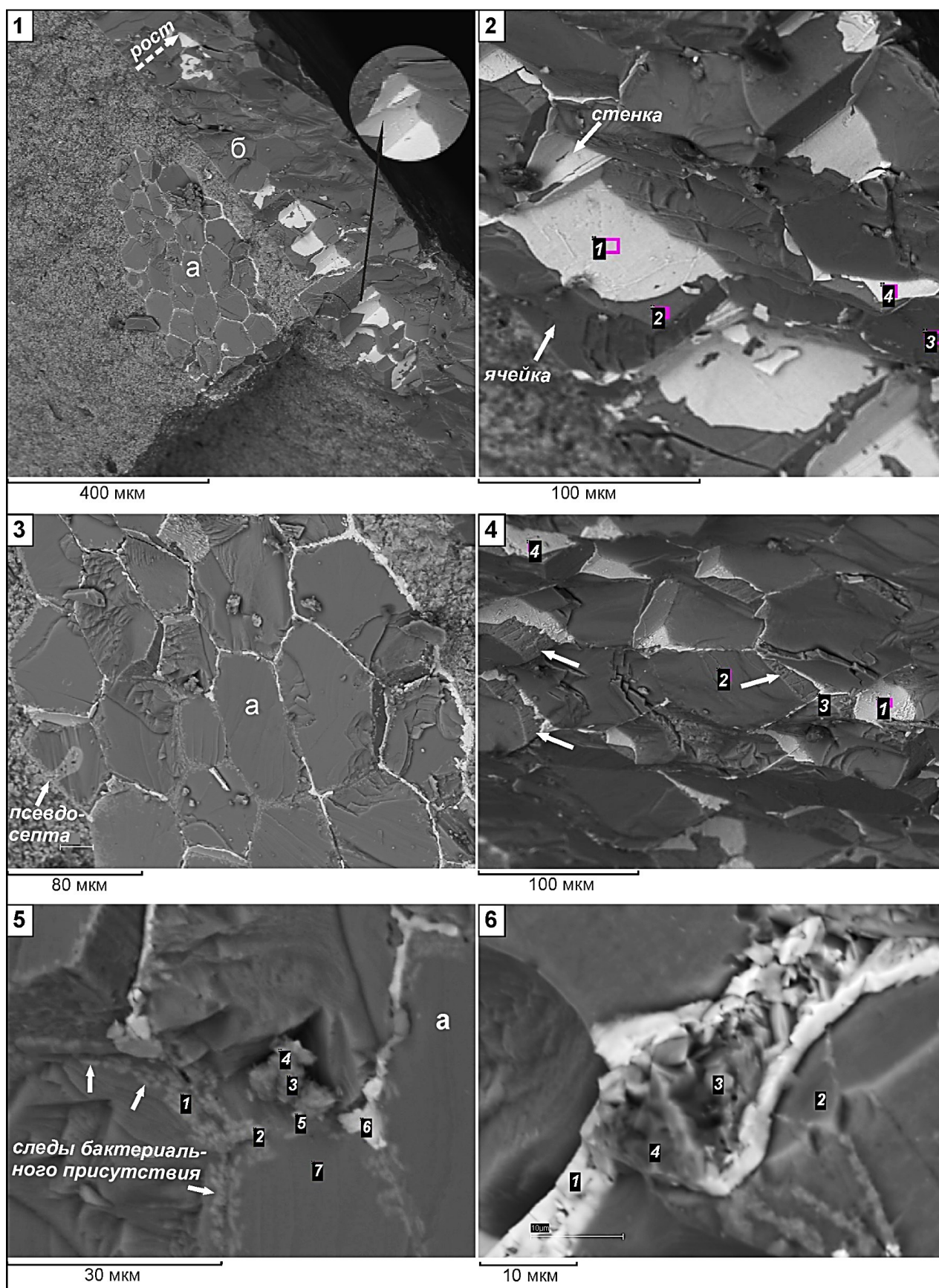
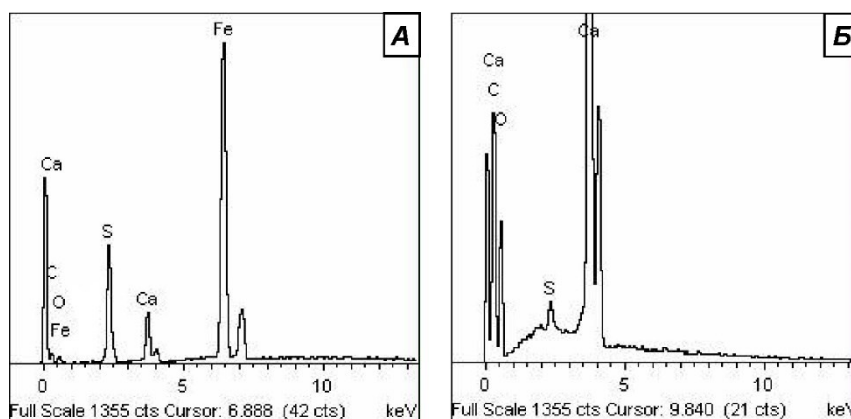


Рис. 1 Типичные спектры для ячеек: *А* – стенка и днище (фототабл. I, фиг. 2 и 4 точки 1, 4); *Б* – внутренних частей (фототабл. I, фиг. 2 и 4 точки 2, 3)



Автором также детально изучены внутриячейчатые и межячейчатые пустоты (фототаблица I, фиг. 5–6). В результате обнаружены следы вероятного бактериального присутствия в виде одинаково ориентированных пятен овальной формы диаметром до 1,5 мкм (светло-серых по сравнению с основной арагонитовой массой), образующих цепочечные и более плотные комковатые скопления (фототаблица I, фиг. 5, указание стрелками), которые распределяются вдоль стенок ячеек. В химическом составе на этих участках наряду с преобладающими породообразующими элементами Ca, Fe, S, C и O появляются P и Mn – элементы, очень часто сопровождающие бактериальную деятельность (табл. 1) (Кузнецов, Градова, 2006). В пустотах сформировались аутигенные минералы: доломит, апатит, каолинит, хлорит.

Обсуждение. При идентификации остатков колониальных организмов, рассматриваемых в данной работе, следует учитывать, что вмещающие их глинистые толщи, погру-

женные на глубину более 4 км, длительное время подвергались катагенетическим преобразованиям в условиях пластовых температур не менее 112°C и давления 60 МПа. Поэтому генезис процессов сульфидизации стенок и днищ ячеек имеет дискуссионный характер. В таких условиях переход осаждающегося хемогенным путём и широко распространённого в илистых осадках гидротроилита в пирит мог произойти и без участия сульфатредукторов. Кроме того, в результате перекристаллизации карбонатного материала, слагающего ячейки, могли быть частично или полностью утрачены некоторые элементы каркаса, скелета, скульптуры организмов. Автор считает, что в изученных фрагментах перекристаллизация «стёрла» внутренние контуры первичных известковых стенок, в то время как внешние сохранились за счёт субстанции, которая распределялась между ними и в последствии заместилась пиритом. Однако маловероятно, чтобы таким образом были утрачены септы всех кораллитов. По-

Таблица 1

Элементный состав препаратов в заданных точках по результатам микрозондового химического анализа

Точки	* O	Na	Mg	Al	Si	P	S	K	Ca	Ti	Mn	Fe	Сумма, %
Фигура 5													
1	28,37		1,62			0,36			23,80		3,64	42,21	100
2	58,62		1,79			0,27			17,15		2,12	20,06	100
3	50,55		4,39	1,57	2,37	0,64		0,43	5,84		1,76	32,44	100
4	59,38		5,35	1,70	2,40		0,32	0,22	5,82		1,68	23,12	100
5	61,50		2,82	1,59	2,55	0,47	0,37	0,41	10,01	0,22	1,38	18,66	100
6	1,62						38,85		3,69			55,84	100
7	63,31						0,57		36,12				100
Фигура 6													
1							52,13		1,50			46,37	100
2	62,54		0,36				1,55		33,61			1,94	100
3	55,16	0,93	0,44	0,84	0,52	12,85	0,36		26,08		0,30	2,52	100
4	58,78		1,45	15,59	15,87		0,40	0,16	1,25		0,47	6,03	100

*Примечание к таблице: при подготовке проб для анализа проводилось предварительное напыление на них тонкодисперсного углерода, поэтому этот элемент исключён из пересчётов при нормировании на 100%.

этому отсутствие истинных септ почти полностью исключает представителей Anthozoa из дальнейшего рассмотрения. У строматопороидей свободное пространство может наблюдаться как между ламинами, так и вертикальными столбиками, аналогично фенестральным полостям строматолитов. Столбики имеют округлые очертания в поперечных разрезах, их диаметр, длина и форма отличаются у различных представителей. Длинные столбики проходят через ряд межламинарных промежутков, короткие соединяют две соседние ламины (Хромых, 1974). В образцах, изученных в данной работе, ламинарности не наблюдается. Ближе всего по описанию им соответствует *Vauneia multitabulata* из коллекции В.И. Яворского (1947), фрагмент колонии был отобран из титонского яруса в Крыму, в долине р. Скеля. В настоящее время этот вид отнесён к семейству Chaetetidae (порядок Chaetetida, класс Demospongiae, тип Porifera, царство Animalia, по данным J.J. Sepkoski (2002), хотя ранее считалось, что представители Chaetetidae не размножались межстенным почкованием (Соколов, 1950; Elliott, 1976).

Работа выполнена в рамках тем FWZZ-2022-0007 и FWZZ-2022-0008 Государственной программы ФНИ.

Литература

- Друщиц В.В. Палеонтология беспозвоночных. М.: Издательство МГУ, 1974. 528 с.
- Ершов С.В., Ким Н.С., Родченко А.П. Закономерности распределения органического вещества в келловей–нижнеберриасских отложениях Западной части Енисей-Хатангского прогиба и прилегающих районах Западно-Сибирской геосинеклизы // Геология и геофизика. 2017. Т. 58. № 10. С. 1578–1592.
- Злобина О.Н., Родченко А.П. Литолого-геохимическая характеристика гольчихинской свиты в разрезе скважины Пайяхская 4 (Гыданский фациальный район, север Средней Сибири) // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2015. XI Международный научный конгресс (г. Новосибирск, 13–25 апреля 2015 г.) Международная научная конференция «Недропользование. Горное дело. Направления и технологии поиска, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых. Геоэкология». Новосибирск: 2015. Т. 1. С. 48–53.
- Кузнецов А.Е., Градова Н.Б. Научные основы эковиотехнологии. М.: Мир, 2006. 504 с.
- Никитенко Б.Л., Девятков В.П., Родченко А.П., Левчук Л.К., Пещевицкая Е.Б., Фурсенко Е.А. Гольчихинская свита (верхи бата–низы борельского берриаса) Енисей-Хатангского прогиба (запад Северо-Сибирской низменности) // Геология и геофизика. 2020. Т. 61. № 4. С. 508–526.
- Соколов Б.С. Хететиды карбона северо-восточной Украины и сопредельных областей (с описанием некоторых табулят) // Труды ВНИГРИ. 1950. Вып. 27. 144 с.
- Хромых В.Г. Девонские строматопороидеи северо-востока СССР // Труды ИГиГ СО АН СССР. 1974. Вып. 64. 104 с.
- Яворский В.И. Некоторые палеозойские и мезозойские Hydrozoa, Tabulata и Algae // Монографии по палеонтологии СССР. Том XX. Вып. 1. Серия 4 (геология). М. 1947. 54 с.
- Elliott G.F. The Jurassic Chaetetid, *Blastochaetetes bathonicus* J.C. Fisher, in England // Bulletin of the British Museum (Natural History). Geology. 1976. V. 27. № 4. P. 285–288.
- Sepkoski J.J. A compendium of fossil marine animal genera // Bulletins of American Paleontology. 2002. No. 363. P. 1–560.

Organic remains of an unclear systemic position in the Middle–Upper Jurassic of the northwest of Middle Siberia

Zlobina O.N.

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia; e-mail: Zlobina@ngs.ru

Using an electron scanning microscope equipped with a microprobe chemical analyzer, organic remains of an unclear systematic position from the core of the Payakhskaya 1 well were studied. According to experts, in this section the boundary between the Middle and Upper Jurassic is located within the interval containing our finds. Therefore, the identification of relicts of colonial calcareous organisms, first discovered in the Yenisei-Khatanga basin, seems to be important. According to the complex of features reported in the description, a similarity of fossils with the representatives of Chaetetidae was proposed, and critical comparison with other organisms having a mesh-cellular structure was provided.