

О фациальных особенностях верхнеордовикских карбонатов Прителецкой зоны Горного Алтая

Н. В. Сенников^{1,2}, И. Г. Закирьянов^{1,2}, И. В. Вараксина¹*

¹ Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН,
г. Новосибирск, Российская Федерация

² Новосибирский государственный университет, г. Новосибирск, Российская Федерация
*e-mail: SennikovNV@ipgg.sbras.ru

Аннотация. Установлена водорослёвая природа образования крупных сферических образований в известняках верхнего ордовика Прителецкой структурно-фациальной зоны Горного Алтая. Онколиты-родолиты являются индикаторами мелководной обстановки формирования в условиях активной гидродинамики.

Ключевые слова: ордовик, карбонаты, онколиты-родолиты, Горный Алтай

Peculiarities of the Upper Ordovician carbonate facies of the Teletskoe Lakeside Zone, Gorny Altai

N. V. Sennikov^{1,2}, I. G. Zakiryaynov^{1,2}, I. V. Varaksina¹*

¹ Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, Novosibirsk,
Russian Federation

² Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russian Federation
*e-mail: SennikovNV@ipgg.sbras.ru

Abstract. The large spherical structures found in the Upper Ordovician carbonates of the Teletskoe Lakeside structural-facies zone of the Gorny Altai were formed by algae. Oncolites-rhodolithes are indicators of shallow-water environments formed in the conditions with active hydrodynamics.

Keywords: Ordovician, carbonates, oncolites-rhodolithes, Gorny Altai

В официальной схеме ордовикских отложений западной части Алтае-Саянской области (АССО) нового поколения [1] в западной части алтайского региона выделена Прителецкая структурно-фациальная зона (СФЗ). Вследствие слабой обнаженности и недостаточной изученности в ней выделяются только толщи – тозодовская, самышская и иогачская, хроностратиграфические и фациальные взаимоотношения для которых крайне дискуссионны [1-3]. В целом, специфика морского ордовикского бассейна, существовавшего в этой СФЗ, в отличие от одновозрастного бассейна в соседней алтайской Уйменско-Лебедской СФЗ, состоит: а) в наличии большого числа псефитовых терригенных образований, таких как конгломераты, гравелиты, грубые песчаники; б) в значительной мощности картируемых геологических тел (толщ) и большом диапазоне её изменчивости; в) в преобладании красноватости терригенных пород; г) в присутствии карбонатных образований только в виде спорадически встречающихся мало-мощных линзовидных тел; д) в редкой охарактеризованности толщ палеонтоло-

гическими остатками; е) в низком таксономическом разнообразии во всех группах фауны [2]; ж) в присутствии в нижней части сводного разреза (тозоводская толща) различных характерных для других регионов таксонов ихнофоссилий [4]. Красноцветные псефито-псаммитовые образования самышской и иогачской толщ указывают на близость Прителецкого ордовикского бассейна седиментации к области материнского источника терригенных образований в виде расчленённой суши, с интенсивным поступлением с неё обломочного материала. Учитывая это обстоятельство, крайне актуальным становится вопрос о фациальных особенностях и генезисе редких карбонатных тел в разрезах ордовика Прителецкого Алтая.

[illegible]

Рис. 1. Литология и распространение фауны в разрезе «Верхний Турочак»

Микроскопическое изучение известняков четвёртой пачки рассматриваемого разреза (рис. 2-4) позволило установить следующее. По составу породы полибиокластовые (онколитово-полибиокластовый флаутстоун, участками до полибиокластового пакстоуна). Текстура беспорядочная. В основной массе встречается терригенная примесь (~1 %), представленная мелкоалевритовыми зёрнами кварца (размером не более 0,02 мм), реже карбонатизированными полевыми шпатами (размером не более 0,06 мм). Порода состоит из микрита (~45-52 %), спарита (~10-15 % в органогенных остатках, ~3-5 % в перекристаллизованных участках) и преимущественно хорошо окатанных форменных элементов (~30-40 %, неоднородно). Последние представлены многочисленными разновидностями (рис. 4).

Первая - красными водорослями, составляющими ~50-60 % от всех органогенных остатков. Они встречаются в виде внешних оболочек у родоидов (содержание достигает 55-60 % от количества водорослей) или в виде обломков колоний (субизометричных, диаметром до 3 мм, единично 4 мм; в количестве 25-35 %). Редко присутствуют в виде перекристаллизованных остатков (10-15 %).

Вторая разновидность форменных элементов - это аллохемы типа родоидов (рис. 4 В), составляющие ~5-10 % от количества структурных элементов. Субизометричные, в диаметре достигают 26 мм. Они имеют внешнюю оболочку (толщина которой у отдельных образований может уменьшаться до почти полного исчезновения), сложенную красными водорослями ламинарной, реже желваковой формы. Внутренняя оболочка может быть сложена: а) колониями красных водорослей *Solenopora* Dybowsky, 1878 (длина клеток 15-97 мкм; ширина клеток 17-64 мкм; б) спаритовым кальцитом размером до 0.5 мм; в) полибиокластовыми вакстоунами до пакстоунов. Биокласты – членики криноидей, остракоды, единично обломки брахиопод.

Третья разновидность сложена обломками члеников криноидей, составляющих ~7-10 % от всех органогенных остатков. Суб-изометричные (диаметром до 0,13 мм, единично 4 мм), единично очень слабо микритизированы.

Четвёртая разновидность – брахиоподами (~3-5 % от всех органогенных остатков). Продольные и поперечные формы сечения, единично сильно перекристаллизованы.

Пятая разновидность представлена остракодами (~2-3 % от всех органогенных остатков). Раковины слабо удлинённой, чаще всего каплевидной формы длиной от 0,75 до 1,4 мм.

К шестой разновидности относится проблематика (единичные остатки).

Крупные онколиты именовались в отечественной литературе как самостоятельный термин – «желваки» [9] и предпринимались попытки их классификаций [10-12]. Термин «родолиты» для обозначения округлых образований водорослевой природы используется иностранными специалистами [13-15].

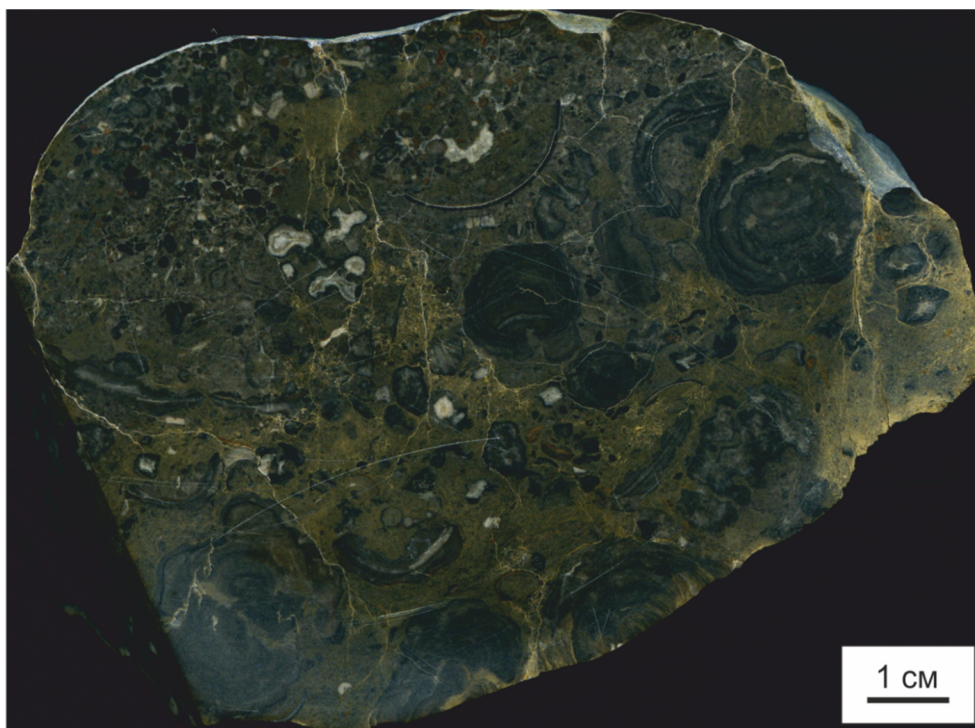


Рис. 2. Пришлифованная поверхность образца с крупными онколитами-родоидами

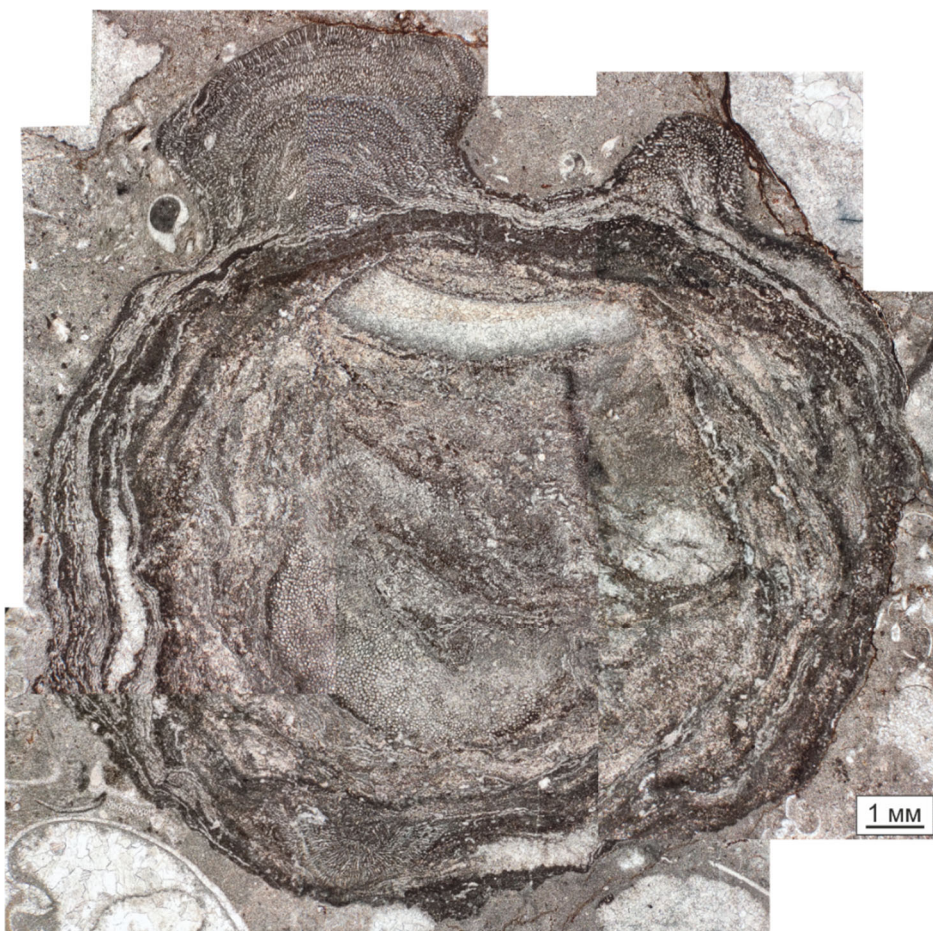


Рис. 3. Сборная фотография отдельного крупного онколита-родоида

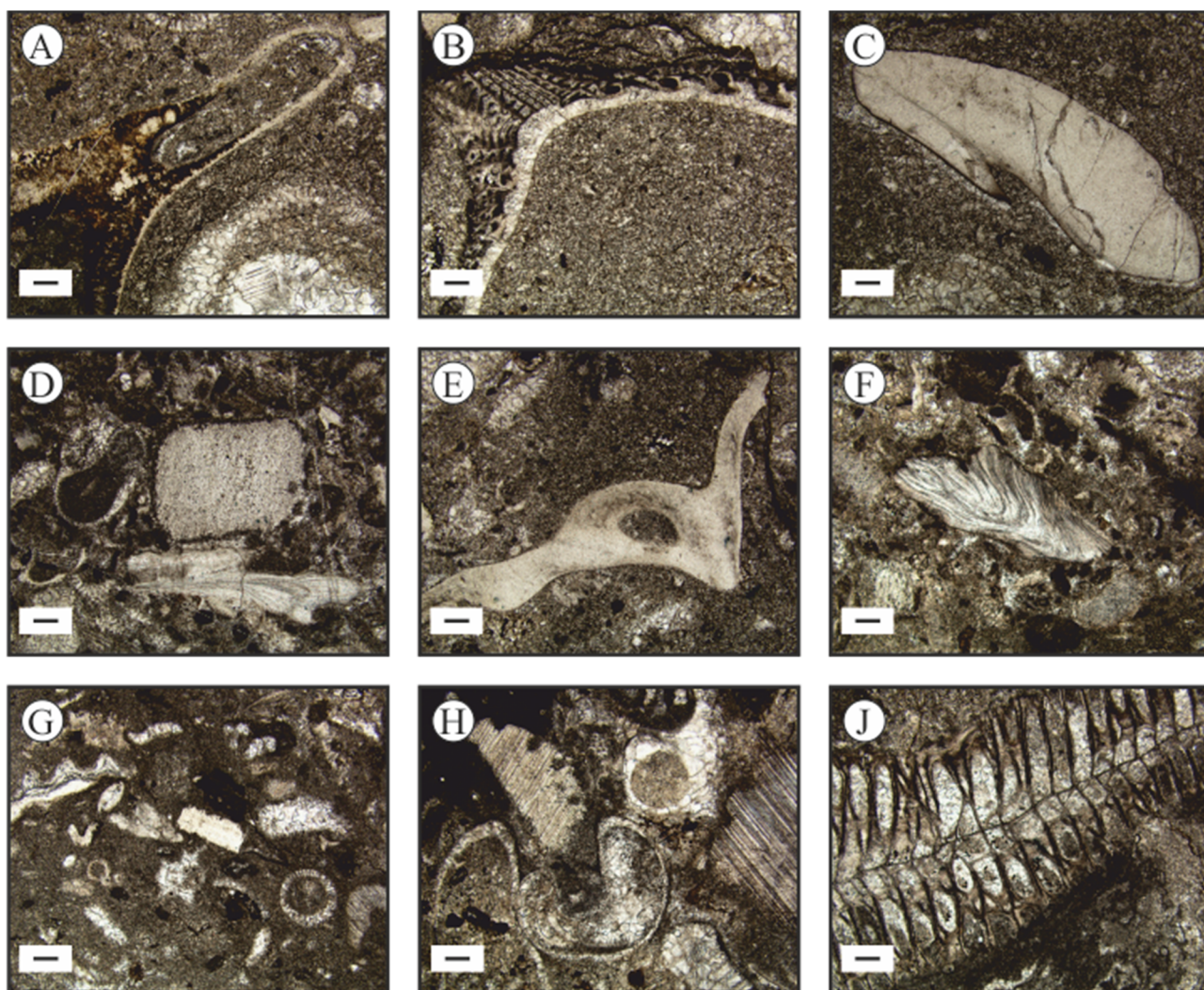


Рис. 4. Биокласты, наблюдаемые в шлифах.

А-Е – фрагменты раковин (брахиопод или остракод); Г, Н – членики криноидей, раковины остракод и проблематика (округлые тела); J – проблематика (фрагмент мшанки?). Масштабная линейка – 0,2 мм.

Онколиты и оолиты в современных процессах морской седиментации являются индикаторами мелководных условий со стороны нагона волн подводных банок и островов. Участок морской акватории в районе разреза «Верхний Турочак» представлял из себя небольшое подводное поднятие с плоской вершиной. Оно было мелководным, но, вероятно, удалённым от области сноса терригенного материала на достаточно большое расстояние. На его борту в условиях активной гидродинамики формировались крупные онколиты-пизолиты. В то же время, наличие многочисленных органогенных остатков, их хорошая сохранность, нахождение некоторых колоний водорослей *in situ* – указывают на образование их в мелководных нормально-морских условиях осадконакопления при умеренной гидродинамике, которая периодически замедлялась до такой степени, что могли накапливаться илы. З. Белка [13] отмечал, что подобный описанным породам матрикс мог образовываться как отдельные прослои в отложениях приливной зоны сублиторали (*intertidal zone*). Для своего непротиворечивого объясне-

ния вопрос о генезисе и палеогеографическом положении участка палеоакватории с разрезом «Верхний Турочак» требует привлечения дополнительных материалов.

Работа выполнена в рамках госзадания РАН по Фундаментальным научным исследованиям (проект FW ZZ-2022-0003 «Закономерности глобальных и региональных эволюционных изменений палеозойских осадочных бассейнов Сибири и Арктической зоны России в различных геодинамических и климатических обстановках; состав населявших их пелагических и бентосных палеобиот; палеогеографическое распространение фаунистических комплексов в разнофациальных отложениях; региональные стратиграфические схемы»).

Авторы благодарят своих коллег О.Т. Обут и Д.А. Токарева за содействие при полевых исследованиях, Р.А. Хабибулину, Т.В. Гонту за определения табулят и остракод, а также В.А. Лучинину за консультации по вопросам альгологии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сенников Н. В., Обут О. Т., Изох Н. Г., Киприянова Т. П., Лыкова Е. В., Толмачева Т. Ю., Хабибулина Р. А. Региональная стратиграфическая схема ордовикских отложений западной части Алтае-Саянской складчатой области (новая версия) // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2018. – № 7с. – С. 15-53.
2. Сенников Н. В., Обут О. Т., Гонта Т. В., Тимохин А. В., Модзалевская Т. Л., Лыкова Е. В., Толмачева Т. Ю. Ордовикские фаунистические ассоциации и осадочные комплексы Прителецкой части Горного Алтая // Труды Палеонтологического общества. Том I. – М.: Изд-во ПИН РАН, 2018. – С. 134-147.
3. Sennikov N. V., Obut O. T., Lykova E. V., Timokhin A. V., Gonta T. V., Khabibulina R. A., Shcherbanenko T. A., Kipriyanova T. P. Ordovician sedimentary basins and paleobiotas of the Gornyy Altai. – Novosibirsk: Publishing House of SB RAS, 2019. – 183 p.
4. Сенников Н. В. Находка комплекса ихнофоссилий в среднем ордовике Прителецкого Алтая // Недропользование. Горное дело. Направления и технологии поиска, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых. Экономика. Геоэкология: материалы XVI международной научной конференции (Новосибирск, 20-24 апреля, 2020 г.). – Новосибирск, 2020. – С. 221-226.
5. Дзюбо П. С. Табуляты, гелиолитиды, хететиды. / Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области. Т. I. Нижний палеозой. Под ред. Л.Л. Халфина // Труды СНИИГ-ГиМС. – Выпуск 19. – Новосибирск, 1960. – С. 358-361.
6. Дзюбо П. С. Группа Anthozoa Heliolitida / Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области. Т. I. Нижний палеозой. Под ред. Л.Л. Халфина // Труды СНИИГГиМС. – Выпуск 19. – Новосибирск, 1960. – С. 382-387.
7. Сенников В. М. Ордовик Уйменско-Лебедского синклинория Горного Алтая // Материалы по региональной геологии. – Труды СНИИГГиМСа. – Выпуск 24. – М.: Госгеолтехиздат, 1962. – С. 116-133.
8. Khabibulina R. A. Upper Ordovician tabulate corals from Gornyy Altai // 13th International Symposium on the Ordovician System: Contributions of International Symposium (Novosibirsk, July 19-22, 2019). Eds. O.T. Obut, N.V. Sennikov. – Novosibirsk: Publishing House of SB RAS, 2019. – P. 99-101.
9. Маслов В.П. Ископаемые багряные водоросли СССР и их связь с фациями / Труды ГИН: вып. 53. – М., 1962. – 223 с.
10. Чувашов Б. И., Лучинина В. А., Шуйский В. П. Шайкин И.М. Барченко О. И., Ищенко А. А., Салтовская В. Д., Ширшова Д. И. Ископаемые известковые водоросли (морфология, систематика, методы изучения). – Новосибирск: Наука, 1987. – 225 с.

11. Чувашов Б. И. Строматолиты и онколиты девона, карбона и перми // Известковые водоросли и строматолиты. – Новосибирск: Наука, 1988. – С. 158–174.
12. Эйнасто Р. Э., Радионова Э. П. Строматолиты и онколиты в карбонатных фациях ордовика и силура Прибалтики // Известковые водоросли и строматолиты. – Новосибирск: Наука, 1988. – С. 145-158.
13. Belka Z. Shallow-water Solenoporaceae and their environmental adaptation, Upper Permian of the Holy Cross Mts. // Bull. Centr. Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitaine. – 1979. – Vol. 3 (2). – P. 443-452.
14. Teichert S., Woelkerling W., Rüggeberg A., Wisshak M., Piepenburgh D., Meyerhöfer M., Form A., Feriwal A. Arctic rhodolith beds and their environmental controls (Spitsbergen, Norway) // Facies. – 2014. – Vol. 60 – P. 15–37.
15. Rafael Riosmena-Rodríguez, Nelson W.A., Aguirre Julio. Rhodolith/maërl beds: a global perspective. – Switzerland: Springer. 2017. – 368 p.

© Н. В. Сенников, И. Г. Закирьянов, И. В. Вараксина, 2022