



Вологина Алиса Сергеевна

Студент

Молодова Виктория Дмитриевна

Студент

Комаров Владимир Николаевич

Доцент

Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе

О НАХОДКАХ МШАНОК НА ЧЕТЫРЁХЛУЧЕВЫХ КОРАЛЛАХ *CALOPHYLLUM PROFUNDUM* (GERMAR) ИЗ БАЙТУГАНСКИХ СЛОЁВ (НИЖНЕКАЗАНСКИЙ ПОДЪЯРУС) ОКРЕСТНОСТЕЙ СЕЛА БАЙТУГАН (САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Аннотация: Приведены данные о находках мшанок на четырёхлучевых кораллах *Calophyllum profundum* (Germar, 1842) из байтуганских слоёв нижеказанского подъяруса окрестностей села Байтуган (Камышлинский район, северо–восток Самарской области).

На долю кораллитов со следами эпибионтов приходится 11,2% от общего числа изученных образцов, что свидетельствует о частых случаях использования кораллитов в качестве субстрата, и о многочисленности мшанок в палеобиоценозах.

Ключевые слова: мшанки; *Calophyllum profundum* (Germar); байтуганские слои; пермь; Самарская область.

Key words: bryozoa; *Calophyllum profundum* (Germar); Baytugan layers; Permian; Samara region.

Детальное изучение эпибионтии чрезвычайно важно при комплексном изучении самых различных ископаемых донных организмов, на что неоднократно указывалось в литературе [1, 3–4, 7–11, 18, 19].

Материалом для данного исследования послужила коллекция четырёхлучевых кораллов *Calophyllum profundum* (Germar, 1842), насчитывающая 856 экземпляров и находящаяся на хранении на кафедре палеонтологии и региональной геологии МГРИ. Коллекция была собрана сотрудниками Палеонтологического Бюро в карьере, расположенном в 1,5 км к югу от с. Байтуган в Камышлинском районе (северо–восток



Самарской области). Материал происходит из байтуганских слоёв нижнеказанского подъяруса средней перми. Материал представлен кораллитами различной степени сохранности.

Изучение фауны и флоры, а также стратиграфии пермских отложений окрестностей с. Байтуган проводилось с середины XIX в. [2, 12–14, 16, 17].

Наиболее полные в таксономическом отношении и многочисленные ассоциации брахиопод характеризуют нижнеказанский подъярус. Главной его особенностью является присутствие крупных представителей отряда *Spiriferida*, давших основание выделять его как “спириферовые слои”.

Согласно [16], разрез нижнеказанского подъяруса (немдинского горизонта) подразделяется на две приблизительно равные по мощности части. Нижняя часть представлена в основном отложениями морского генезиса и характеризуется обильными и разнообразными ископаемыми остатками. В верхней части разреза преобладают лагунные отложения – палеонтологически немые гипсы и гипсоносные доломиты, переходящие в восточной части в красноцветные песчано–глинистые породы, нередко содержащие пресноводную фауну.

Хорошая сохранность и наличие редких видов ископаемой фауны и флоры выделяют данное местонахождение среди остальных обнажений в ближайших окрестностях. Стратотипический разрез нижнеказанского подъяруса расположен в верховьях р. Сок у сёл Байтуган и Камышла. Отложения в стратотипической местности представлены тремя повторяющимися циклами, имеющими примерно одинаковую мощность и соответствующими байтуганским, камышлинским и барбашинским (в более поздних работах [15] – красноярским) слоям.

При полном развитии каждый цикл представлен следующей последовательностью: глина – мергель – (известняк и доломит) – глина. Подошва нижнеказанского подъяруса проводится по нижней границе сероцветных глин или мергелей со скоплением беззамковых брахиопод *Lingula credneri* (Geinitz) и *Lingula orientalis* (Golowkinsky). Из карбонатных пород байтуганских слоёв определены фораминиферы *Nodosaria geinitzi* (Stolley), *Nodosaria netschaewi* Tscherdynzev, *Glomospira gordiformis* (Spandel), двустворки *Schisodus rossicus* Vern. Фауна брахиопод включает *Lingula orientalis* Gol., *L. credneri* Gein., *Cancrinella cancrini* (Vern.), *Globiella hemisphaerium* (Kut.), *Aulosteges horrescens* (Vern.), *Aulosteges fragilis* (Netschajew), *Bajtugania netschaei* Grunt, *Cleiothyridina pectinifera* (Sow.), *Pinegathyris royssiana* (Keys.), *Sokelasma esaulovae* Smirn., *Odontospirifer subcristatus*



(Netschajew), *Sokelasma esaulovae* Smirn., *Beecheria angusta* (Netschajew), массовые *Licharewia rugulata* (Kutorga), *Dielasma elongatum* (Schlotheim).

Из камышлинских слоёв известны *Tumarinia latiareata* (Netschajew), *Licharewia stuckenbergi* (Netschajew), *Globiella hemisphaerium* (Kutorga), *Aulosteges horrescens* (Verneuil), *Aulosteges fragilis* (Netschajew), *Bajtugania netschaei* Grunt. В нижней части камышлинских слоёв встречается *Licharewia rugulata* (Kutorga).

Для барбашинских слоёв характерны *Cancrinella cancrini* (Verneuil), *Aulosteges fragilis* (Netschajew), а также двустворки *Netschaewia* sp. и *Pseudomonotis garforthensis* (King). В нижней части немдинского горизонта многочисленны остракоды *Darwinula aronovae* Belousova, *Darwinula inornata* Spizharsky, *Cavellina* sp., четырёхлучевые кораллы *Calophyllum columnare* (Schlotheim), мшанки *Rectifenestella* sp., *Rhombotrypella* sp., конулярии *Conularia hollebeni* (Geinitz).

Байтуганский комплекс брахиопод отличается бóльшим разнообразием по сравнению с камышлинским, благодаря наличию миграционных путей между байтуганским бассейном и открытым Баренцевоморским шельфом. Нижнеказанские брахиоподы являются характерным элементом фаунистических сообществ различных частей бассейнов Русской плиты, причем в северном направлении по мере усиления влияния Баренцевоморского шельфа их видовое разнообразие возрастает вдвое. Присутствие таких родов, как *Licharewia*, *Bajtugania*, *Pinegathyris* позволяет проводить детальные корреляции не только с одновозрастными разрезами севера Русской плиты (Тимано–Печорская провинция, полуостров Канин), но и с отдаленными районами (Шпицберген) [5].

Изученные нами тетракораллы рода *Calophyllum* относятся к семейству *Polyscoeliidae*.

Род *Calophyllum* Hill, 1956 объединяет одиночные диафрагматофорные кораллы с выделяющимися главной, противоположной и обеими боковыми протосептами [6].

Род объединяет более 15 видов, распространенных в каменноугольных и пермских отложениях Русской плиты, Западной Европы (Англия, Германия, Дания, Испания, Норвегия), Австралии, Ирана, Канады, Китая, США и Таджикистана.

Вид *Calophyllum profundum* (рис. 1, 2) объединяет одиночные диафрагматофорные кораллы с выделяющимися главной, противоположной и обеими боковыми протосептами. В процессе онтогенеза все септы становятся более тонкими. Септы более низких циклов обычно не выделяются. Днища выпуклые, полные, реже неполные.



Кораллы одиночные, цилиндроконические, реже конические, рогообразно изогнутые у проксимального конца. Рубцы прикрепления выражены слабо и наблюдаются редко. Глубокая чашка достигает иногда трети–половины кораллита; края её острые вертикальные, а дно чаще выпуклое. Иногда видны слабые пережимы и вздутия.

Эпитека двуслойная. Внутренний слой непосредственно облекает краевой ободок; на нем хорошо видна продольная ребристость, отвечающая межсептальным интервалам. Наружный эпитекальный слой покрыт слабой морщинистостью, которая представляет собой последовательные знаки роста кораллита.

По данным [6] высота полипняков обычно равна 20,0–35,0 мм, хотя встречаются более низкие до 12,0–13,0 мм и высокие – около 50,0 мм зрелые формы. Достигнув высоты примерно 20,0–30,0 мм, представители этого вида, как правило, приобретали субцилиндрическую форму; их максимальный диаметр редко превышает 10,0–12,0 мм.

Длина кораллитов в изученной нами коллекции меняется от 9,4 мм до 76,0 мм, а максимальный диаметр чашки достигает 51,0 мм.

Поскольку рубцы прикрепления выражены очень слабо, вероятно эти кораллы обитали в спокойной воде [6].

Длиной и шириной выделяются главная, противоположная и обе боковые септы, тогда как соседние с противоположной от метасепт неотличимы. Они могут быть равномерными по ширине, ропалоидными, достигают оси коралла, но на старческих стадиях всегда отступают от центра и сохраняют лишь незначительную ширину. В эти моменты развития четыре протосепты значительно длиннее метасепт и располагаются перисто, тогда как в предшествующие периоды роста – почти всегда крестообразно. Главная септа иногда бывает короче остальных и находится в фосуле, которая всегда отчетливо различима. Боковые фосулы выражены реже.

Метасепты широкие длинные; только на самых поздних стадиях роста кораллита они сильно сокращаются к периферии и одновременно становятся более тонкими. Часто их внутренние окончания несут булавовидные утолщения. Закладываться метасепты могут во всех шести секстантах, хотя в смежных с противоположной септой – довольно редко. Их ориентировка зависит от расположения протосепт – то радиальная (если протосепты крестообразны), то перистая. Очень короткие малые септы (третий цикл) появляются редко, не во всех экземплярах и не по всей окружности поперечного сечения.



Днища почти всегда полные, круто опущенные на периферии и часто вогнутые у оси коралла, редкие – расстояние между ними обычно равно 1,0–4,0 мм. Дополнительные пластинки развиваются далеко не постоянно, диссепиментов нет.

Внешняя форма, а также степень искривления оси полипняка, количество пережимов и вздутий меняются мало. Зато можно с уверенностью сказать, что длина, форма и ширина септ, так же как и их количество при близких диаметрах и расположение по секстантам крайне изменчивы [6].

При детальном анализе имеющихся материалов на 125 образцах *Calophyllum profundum* (что составляет 14,6% от их общего числа) были найдены эпибионты – мшанки и микроконхиды.

Мшанки были обнаружены на 96 экземплярах *Calophyllum profundum* (рис. 3–6). На 21 кораллите мшанки обнаружены совместно с микроконхидами.

Среди мшанок нами были выявлены не менее четырёх основных морфотипов. Не вызывает сомнений то, что их больше. Однако для точной диагностики мшанок необходимы прозрачные ориентированные шлифы и использование методов томографии. В настоящее время это не представляется возможным.

Чаще всего встречались колонии в виде бугорков (не менее четырёх разновидностей), по всей видимости, относящиеся к роду *Leioclema*, Ulrich, 1882 (рис. 3). Они обнаружены на 36 кораллитах. Следует отметить, что мшанки рода *Leioclema* характеризуются большой пластичностью и изменчивостью своих колоний, способных приспосабливаться к разным условиям обитания. Среди них преобладают ветвистые и обрастающие колонии. Мшанки рода *Leioclema* прикреплялись к субстрату только начальной частью – стелющимся, обрастающим субстрат основанием, от которого, постепенно поднимаясь вверх, развивалась ветвистая колония. Род *Leioclema* объединяет много видов, имеющих широкое географическое распространение. Стратиграфическое распространение рода охватывает интервал от ордовика до триаса.

На 31 кораллите обнаружены тонкие ветвящиеся колонии (не менее трёх разновидностей), состоящие из однорядно расположенных коротких или длинных ячеек, сильно суженных в проксимальном участке (рис. 4, фиг. 1–8). Рассматриваемые колонии, по всей видимости, принадлежат роду *Corynotrypa* Bassler, 1911. Он насчитывает порядка 26 видов, распространённых в ордовике и силуре Эстонии, а также в интервале от ордовика до перми в США и Западной Европе (Англия, Германия, Норвегия, Польша, Франция, Швеция).



На 29 образцах зафиксированы массивные обрастающие корковые колонии (не менее двух разновидностей), прикрепляющиеся к субстрату всей нижней поверхностью и повторяющие форму обрастаемого субстрата (рис. 4, фиг. 9–11, рис. 5, рис. 6, фиг. 1–8).

На шести образцах зафиксированы мшанки в виде относительно толстых массивных ветвей, по всей видимости, также принадлежащие к роду *Leioclema* (рис. 6, фиг. 9–13).

Все обнаруженные нами мшанки были определены предварительно, со значительной долей условности. По данным [14] в рассматриваемых отложениях присутствуют мшанки *Rectifenestella* sp., *Rhombotrypella* sp. и *Fenestella* sp.

На четырёх кораллитах совместно были встречены колонии в виде бугорков и тонких веточек, на двух образцах совместно были обнаружены колонии в виде бугорков и корковые колонии, на двух экземплярах были совместно выявлены колонии в виде тонких веточек и бугорков.

На 73 кораллитах выявлена только одна колония мшанок, на тринадцати – две колонии, на четырёх – три колонии, на четырёх – четыре колонии и на двух кораллитах – пять колоний мшанок.

Размеры колоний рода *Leioclema* следующие: бугорки имеют величину от 0,4 мм до 38,0 мм (чаще всего встречаются колонии, величина которых варьирует от 1,0 до 4,0 мм), а ветвистые разновидности – от 1,3 мм до 7,0 мм. Размеры корковых колоний меняются от 1,5 мм до 30,0 мм, но обычно составляют 3,0–10,0 мм. Размеры тонких ветвящихся колоний мшанок варьируют от 2,0 мм до 40,0 мм (чаще всего встречаются колонии, величина которых варьирует от 7,0 до 17,0 мм). Обычно мшанки занимают относительно небольшие участки кораллитов, тем не менее, колонии рода *Leioclema* у двух экземпляров охватывают примерно половину кораллита, а у трёх экземпляров – почти весь кораллит.

Как правило, на одном кораллите наблюдается только один морфотип мшанок. В одном случае зафиксировано совместное нахождение бугорчатых колоний и тонких ветвящихся колоний. На двух кораллитах удалось обнаружить совместное нахождение бугорчатых колоний рода *Leioclema* и корковых колоний. На пяти образцах найдены бугорчатые колонии и тонкие ветвящиеся колонии.

На двух кораллитах (рис. 5, фиг. 5, рис. 6, фиг. 4) удалось впервые в практике наших исследований обнаружить нарастание одной корковой колонии на другую.



Важное значение имеет решение вопроса, взаимодействовал ли эпибионт со скелетом другого организма при его жизни или уже после гибели. В первом случае обе формы (и прикрепившаяся, и служащая субстратом) являются членами одного биоценоза и могут дать интересный материал для фациальных реконструкций. Во втором случае выводы, основанные на экологическом анализе обеих форм, были бы неточными, поскольку организм, являвшийся субстратом, мог не только не входить в состав данного биоценоза, но и иметь более древний возраст. Достаточно чётким указанием на прикрепление при жизни служащего субстратом животного является расположение приросших форм на периферийных частях раковин, обеспечивающее лучшие условия питания при функционировании организма–субстрата. Свидетельством поселения прикреплённых беспозвоночных на остатках отмерших организмов являются их находки на внутренних участках этих скелетных образований или на тех поверхностях, которые при жизни организма были закрыты мягким телом. Прикрепление к раковинам глубоко зарывавшихся беспозвоночных также возможно только после их смерти.

Поселение изученных мшанок, на наш взгляд, в большинстве случаев было прижизненным. Об этом может свидетельствовать их прикрепление к кораллитам с неразрушенной эпитекой, а также расположение колоний с разных сторон кораллитов.

В пользу посмертного прикрепления говорит расположение колоний мшанок в чашках кораллитов (рис. 5, фиг. 2, 7).

На долю обросших мшанками раковин приходится 11,2% от общего числа изученных кораллитов, что свидетельствует о довольно активном процессе использования их мшанками в качестве субстрата. Это, в свою очередь говорит и о многочисленности мшанок в палеобиоценозах.

Следует отметить, что в раннеказанское время на территории Волжско–Камского края существовало мелководное море с нормальной солёностью, отвечавшее наибольшему расширению казанского морского бассейна и наиболее благоприятным для обитания организмов условиям. Среди донных организмов, помимо мшанок, в литературе указываются фораминиферы, четырёхлучевые кораллы, остракоды, конулярии, наутилоидеи, криноидеи и водоросли. О благоприятных условиях говорят не только многочисленность и разнообразие организмов, но и крупный размер брахиопод.



Рис. 1. Кораллиты *Calophyllum profundum* (Germar, 1842) [6, табл. 1, фиг. 1–7]. Пермская система, средний отдел, нижнеказанский подъярус, байтуганские слои; окрестности села Байтуган, Камышлинский район, северо–восток Самарской области.



Рис. 2. Кораллиты *Calophyllum profundum* из изученной коллекции. Пермская система, средний отдел, нижеказанский подъярус, байтуганские слои; окрестности села Байтуган, Камышлинский район, северо-восток Самарской области. Длина масштабной линейки 2,5 см. Здесь и далее фото В.Н. Комарова.

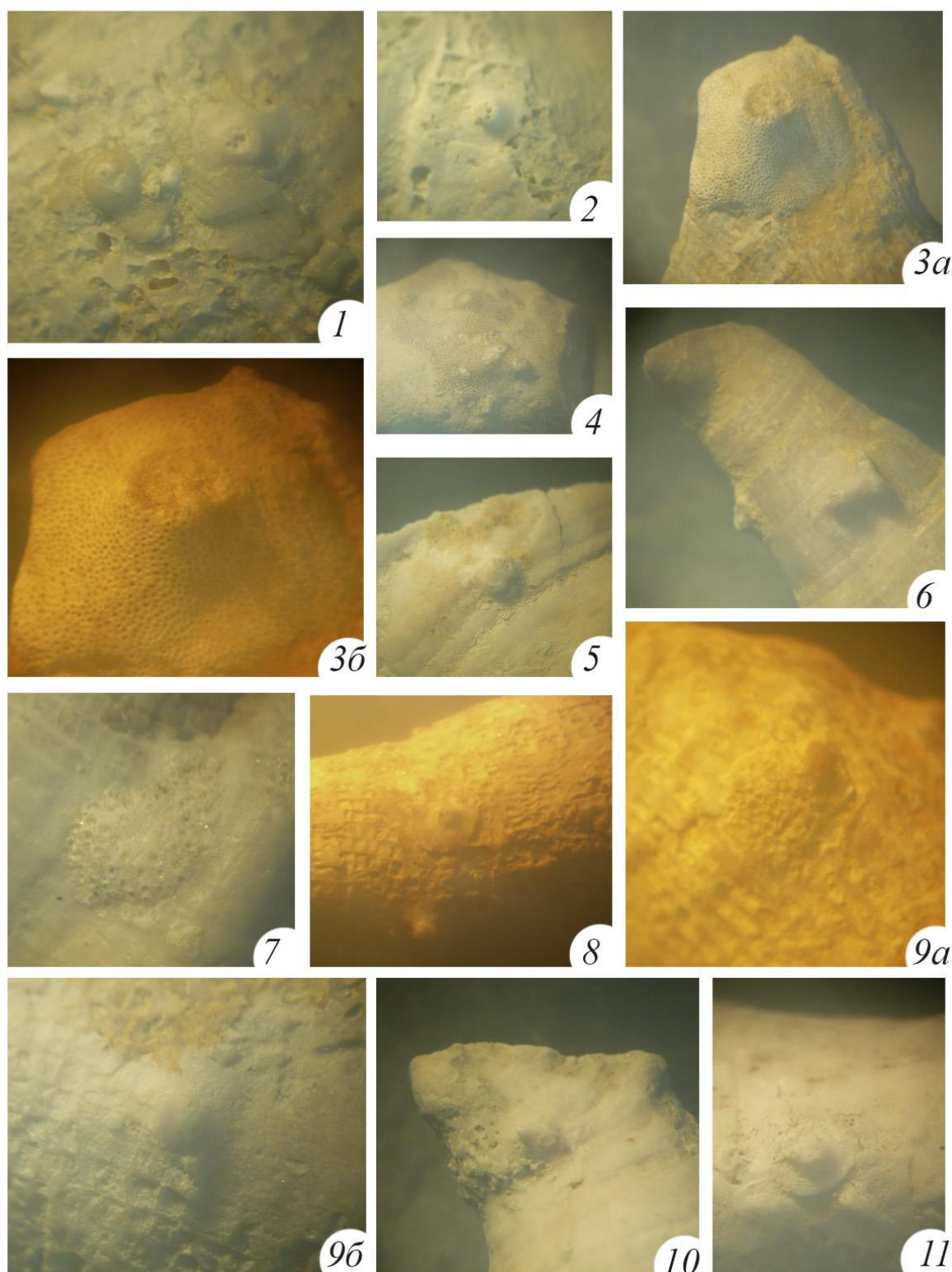


Рис. 3. Мшанки на кораллитах *Calophyllum profundum*. Пермская система, средний отдел, нижнеказанский подъярус, байтуганские слои; окрестности села Байтуган, Камышлинский район, северо–восток Самарской области. Увеличено.

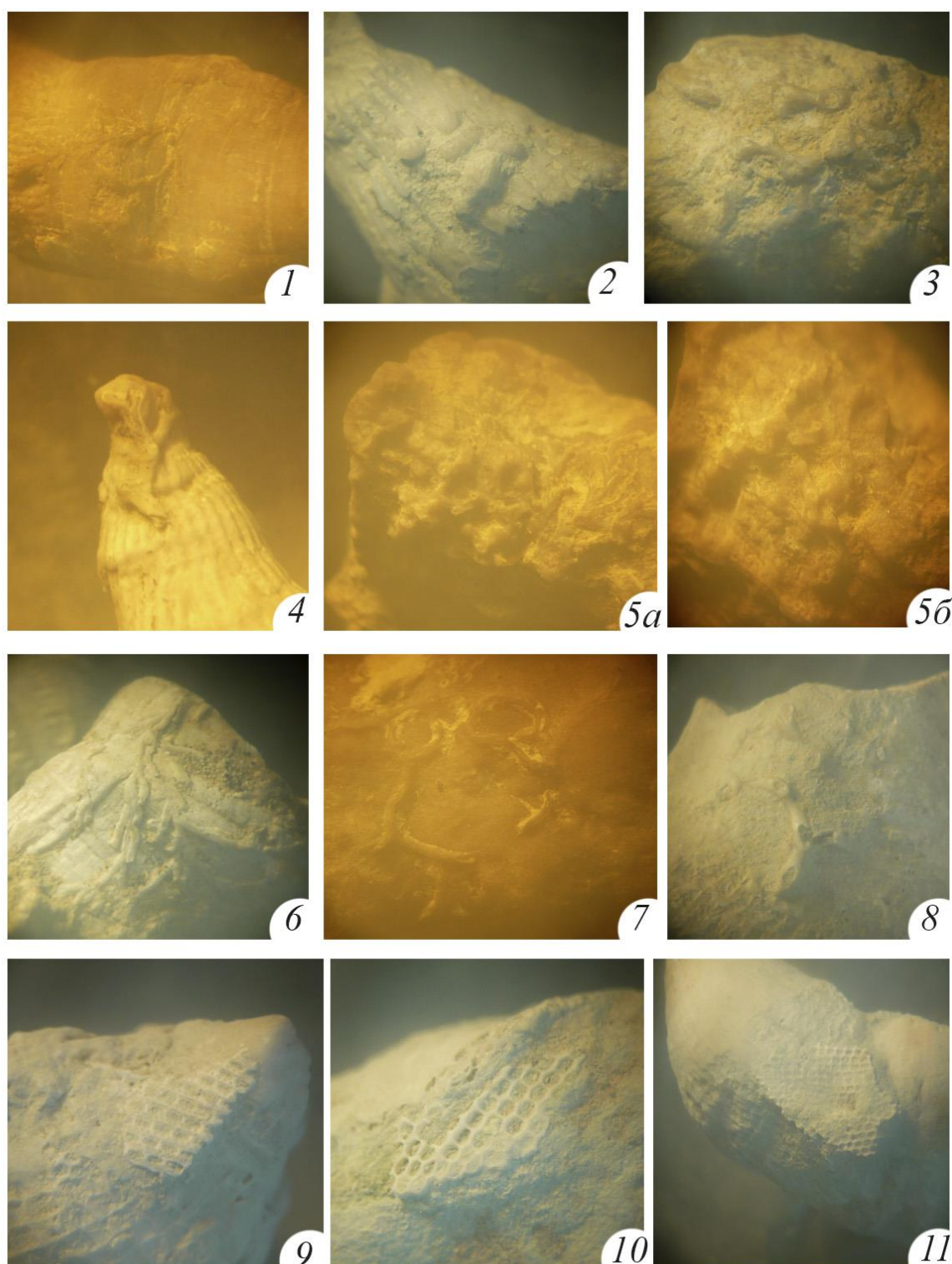


Рис. 4. Мшанки на кораллитах *Calophyllum profundum*. Пермская система, средний отдел, нижеказанский подъярус, байтуганские слои; окрестности села Байтуган, Камышлинский район, северо–восток Самарской области. Увеличено.

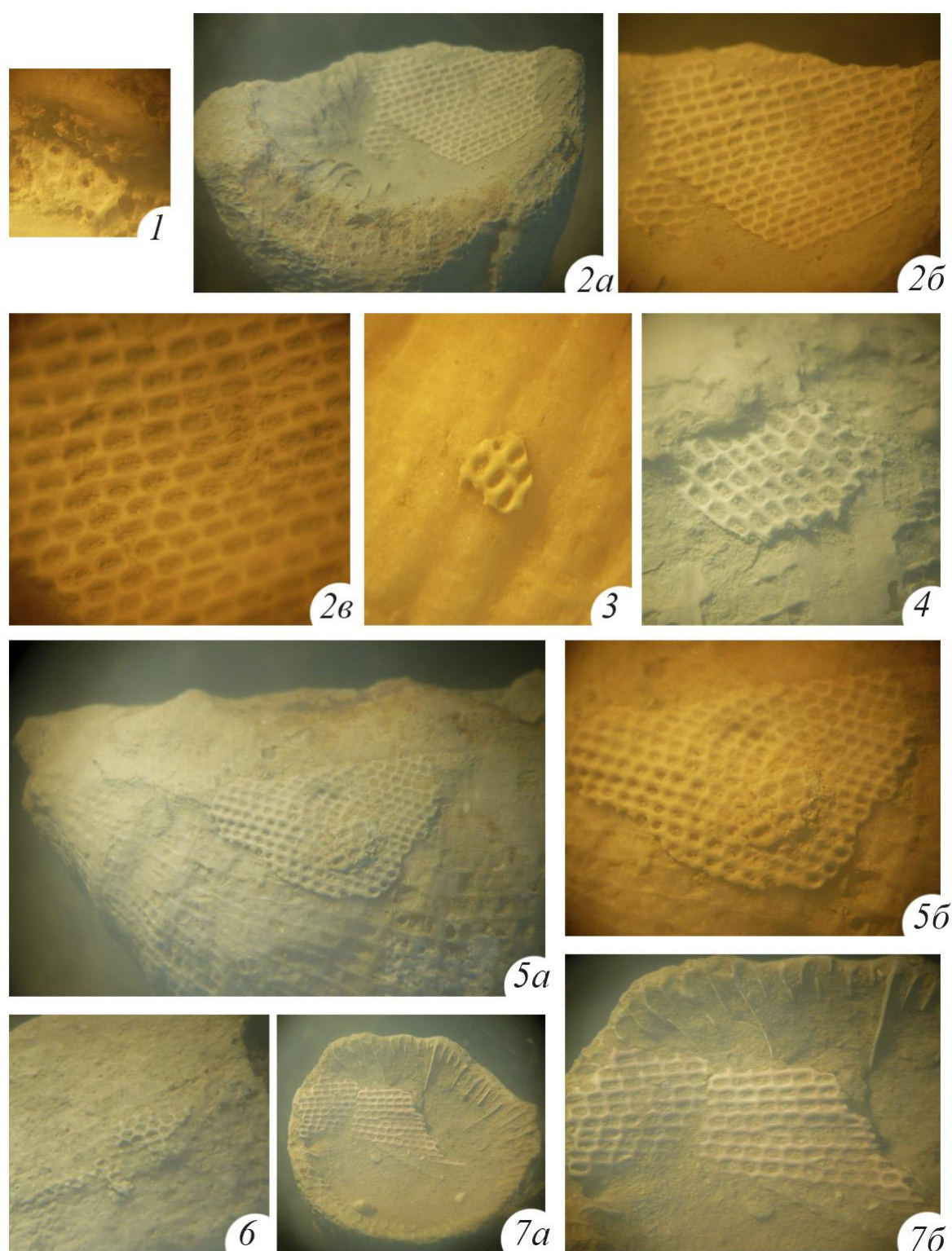


Рис. 5. Мшанки на кораллитах *Calophyllum profundum*. Пермская система, средний отдел, нижеказанский подъярус, байтуганские слои; окрестности села Байтуган, Камышлинский район, северо–восток Самарской области. Увеличено.

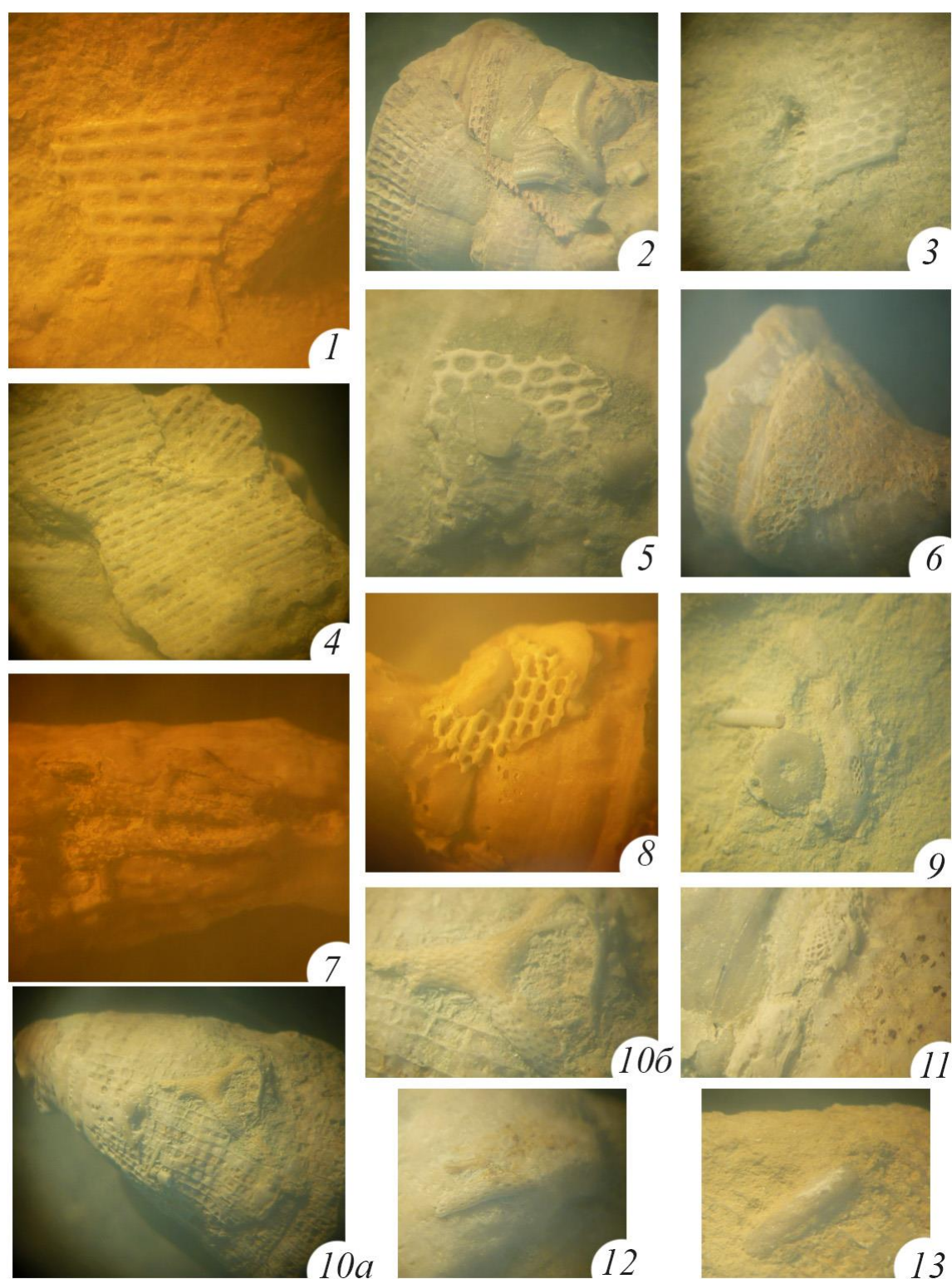


Рис. 6. Мшанки на кораллитах *Calophyllum profundum*. Пермская система, средний отдел, нижеказанский подъярус, байтуганские слои; окрестности села Байтуган, Камышлинский район, северо–восток Самарской области. Увеличено.



Литература:

1. Азарных А.В., Вайтиева Ю.А., Верба Т.И., Волкова Е.А., Епифанов В.А., Качалина М.Д., Конов А.П., Костюкевич С.А., Лещук С.Э., Николаева П.А., Пинских Ю.С., Плотникова А.А., Ченина Е.А., Шаров И.А., Комаров В.Н. Колонизаторы брахиопод. М.: ООО ТИИЦ, 2022. 148 с.
2. Болтаева Б.П. Брахиоподы казанского яруса Волжско–Камского края и их стратиграфическое значение. Автореф. дис. ... канд. геол.–минерал. наук. Казань. 2010. 28 с.
3. Вологина А.С., Молодова В.Д., Комаров В.Н. О находках мшанок на полипниках *Tabulophyllum weberi* (Tetracoralla) из сирачойской свиты (верхнефранский подъярус) Южного Тимана // Инновации. Наука. Образование. 2024. № 96. С. 77–91.
4. Вологина А.С., Молодова В.Д., Комаров В.Н. Четырёхлучевые кораллы *Tabulophyllum weberi* и эпибиоз // Проблемы региональной геологии Северной Евразии. Материалы конференции. М.: “ПАРАДИГМА”, 2024. С. 18–24.
5. Грунт Т.А. Пермские брахиоподы казанского яруса европейской России и нижнего цехштейна западной Европы: таксономия, биостратиграфия, биогеография // 200 лет отечественной палеонтологии. 2009. М.: ПИН РАН. 2009. С. 30.
6. Ивановский А.Б. Внутривидовая изменчивость, морфология и онтогенез скелета *Calophyllum profundum* (Rugosa) // Морфологические и филогенетические вопросы палеонтологии. Труды института геологии и геофизики. Вып. 112, М.: Наука, 1972. С. 4–9.
7. Измайлова А.А., Головастов Д.А., Вайтиева Ю.А., Павлидис С.Б., Гончарова Е.И., Локтионов А.Д., Комаров В.Н. Девонские эпибионты. М.: ООО “ТИИЦ”. 2021. 82 с.
8. Кальбова П.И., Вайтиева Ю.А., Сёмина Р.И., Царев Р.В., Комаров В.Н. Атрипиды *Iowatrypa timanica* (Markovsky) и эпибиоз // Проблемы региональной геологии Северной Евразии. Материалы конференции. М.: “ПАРАДИГМА”, 2024. С. 38–44.
9. Короленко П.С., Миронова Д.Н., Комаров В.Н. О находках эпибионтов на полипниках *Thamnopora rigida* Sokolov (Favositida) из сирачойской свиты (верхнефранский подъярус) Южного Тимана // Инновации. Наука. Образование. 2024. № 96. С. 41–56.
10. Короленко П.С., Миронова Д.Н., Комаров В.Н. О находках мшанок на кораллитах *Tabulophyllum normale* (Walth.) (Tetracoralla) из сирачойской свиты (верхнефранский подъярус) Южного Тимана // Инновации. Наука. Образование. 2024. № 97. С. 261–274.



11. Лебедянцева В.Я., Комаров В.Н. О находках микроконхид на полипниках *Tabulophyllum weberi* (Tetracoralla) из сирачойской свиты (верхнефранский подъярус) Южного Тимана // Инновации. Наука. Образование. 2024. № 97. С. 215–228.
12. Нечаев А.В. Верхнепермские отложения // Геология России. Петроград: 23-я Государственная типография, 1921. Т. II. Ч. V. Вып. 3. 126 с.
13. Нечаев А.В., Замятин А.Н. Геологические исследования северной части Самарской губернии. СПб.: Тр. Геологического комитета, 1913. Вып. 84. 208 с.
14. Паперный М.Л. Новый вид макрофитных водорослей из пермских отложений северо-востока Самарской области (с. Русский Байтуган) // Известия вузов. Геология и разведка. 2019. № 1. С. 24–31.
15. Солодухо М.Г. Обоснование подразделения казанского яруса на горизонты // Материалы по стратиграфии верхней перми на территории СССР. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1977. С. 187–219.
16. Форш Н.Н. Стратиграфия и фации казанского яруса Среднего Поволжья // Геология Поволжья / Ред. В.С. Моисеенко. Тр. ВНИГРИ. Вып. 45. Л.: Гостоптехиздат, 1951. С. 34–81.
17. Форш Н.Н. Пермские отложения: уфимская свита и казанский ярус // Волго-Уральская нефтеносная область. Тр. ВНИГРИ. Вып. 92, Л.: Гостоптехиздат, 1955. 156 с.
18. Ширяева П.В., Монгуш А.Э., Комаров В.Н. О находках эпибионтов на раковинах спириферид *Cyrtina praecedens* Kozłowski и *Howellella angustiplicatus* Kozłowski (Brachiopoda) из борщовского горизонта (лохковский ярус) Подолии // Инновации. Наука. Образование. 2024. № 96. С. 61–76.
19. Ширяева П.В., Монгуш А.Э., Комаров В.Н. О находках эпибионтов на кораллитах *Tabulophyllum gorskyi* (Bulv.) (Tetracoralla) из сирачойской свиты (верхнефранский подъярус) Южного Тимана // Инновации. Наука. Образование. 2024. № 97. С. 261–274.



УДК 004.02:004.5:004.9

ББК 73+65.9+60.5

Э40

Э40 Научный электронный журнал «Инновации. Наука. Образование \ Отв. ред. Сафронов А.И. – Тольятти: – 2024.– № 74 (февраль).– 150 с.– URL: <http://innovjourn.ru>

Журнал публикует научные обзоры, статьи проблемного и научно-практического характера по техническим, педагогическим, химическим, экономическим, физико-математическим, социологическим, историческим, психологическим, философским, филологическим, юридическим наукам и архитектуре.

Все статьи журнала рецензируются.

Журнал индексируется в российских и международных базах цитирования: Elibrary, Research Bible, Google Scholar, Scientific Indexing Services и Polska bibliografia naukowa.

Договор с Elibrary: №185-03/2015 от 26.03.2015 г.

ISSN 2687-1068.

УДК 004.02:004.5:004.9

ББК 73+65.9+60.5

© Научный журнал «Инновации. Наука. Образование», 2015-2024